Ergebnisse*)

der

in dem Atlantischen Ocean

von Mitte Juli bis Anfang November 1889

ausgeführten

Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung.

Auf Grund von

gemeinschaftlichen Untersuchungen einer Reihe von Fach-Forschern

herausgegeben von

Victor Hensen.

Professor der Physiologie in Kiel.

Bd. I. A. Reisebeschreibung von Prof. Dr. O. Krümmel, nebst Anfügungen einiger Vorberichte über die Untersuchungen.
B. Methodik der Untersuchungen von Prof. Dr. V. Hensen.
C. Geophysikalische Beobachtungen von Prof. Dr. O. Krümmel.
Bd. II. D. Fische, von Dr. G. Pfeffer.
E. a. A. Thaliaceen von M. Traustedt.
B. Vertheilung der Salpen von Dr. C. Apstein.
C. Vertheilung der Dolioden von Dr. A. Borgert.
b. Pyrosomen von Dr. O. Seeliger.
c. Appendicularien von Dr. H. Lohmann.
F. a. Cephalopoden von Dr. Pfeffer.
b. Pteropoden von Dr. P. Schiemenz.
c. Heteropoden von demselben.
d. Gastropoden mit Ausschluss der Heteropoden und Pteropoden, von Dr. H. Simroth.
e. Acephalen von demselben.
f. Brachiopoden von demselben.
G. a. α. Halobatiden von Prof. Dr. Fr. Dahl.
β. Halacarinen von Dr. Lohmann.
b. Decapoden und Schizopoden von Dr. A. Ortmann.
c. Isopoden, Cumaceen u. Stomatopoden v. Dr. H. J. Hansen.
d. Phyllopoden und Cirripeden von demselben.
e. Ostracoden von demselben.
f. Amphipoden von Prof. Dr. Dahl.
g. Copepoden von demselben.
H. a. Rotatorien von Prof. Dr. Zelinka, Graz.
b. Alciopiden und Tomopteriden von Dr. C. Apstein.
c. Pelagische Phyllodociden und Typhloscoleciden von Dr. J. Reibisch.
d. Wurmlarven von Dr. Apstein.
e. Sagitten von Prof. Dr. K. Brandt.
f. Turbellarien von Prof. Dr. A. Lang.
g. Turbellaria acoela von Dr. L. Böhmig.
J. Echinodermenlarven von Th. Mortensen (Assistent am zoologischen Institut in Giessen).
a. Ctenophoren von Prof. Dr. C. Chun.
b. Siphonophoren von demselben.
c. Craspedote Medusen von Dr. O. Maas.
d. Akalephen von Dr. E. Vanhöffen.
e. Anthozoen von Prof. Dr. E. van Beneden.
Bd. III. L. a. Tintinnen von Prof. Dr. Brandt.
b. Holotriche und peritriche Infusorien, Acineten von Dr. Rhumbler.
c. Foraminiferen von demselben.
d. Thalassicollen, koloniebildende Radiolarien von Prof. Dr. Brandt.
e. Spumellarien von Dr. F. Dreyer.
f. Akantharien von demselben.
g. Monopylarien von demselben.
h. Tripylarien von Dr. Borgert.
i. Taxopoden und neue Protozoen-Abtheilungen von Prof. Dr. Brandt.
Bd. IV. M. a. A. Peridineen allgemeiner Theil von Prof. Dr. F. Schütt.
B. Specieller Theil von Prof. Dr. F. Schütt.
b. Dictyocheen von Dr. Borgert.
c. Pyrocysteen von Prof. Dr. Brandt.
d. Bacillariaceen von Prof. Dr. Schütt.
e. Halosphaereen von demselben.
f. Schizophyceen von Prof. Dr. N. Wille und Prof. Dr. Schütt.
g. Bakterien des Meeres von Prof. Dr. B. Fischer.
N. Cysten, Eier und Larven von Dr. Lohmann.
Bd. V. O. Uebersicht und Resultate der quantitativen Untersuchungen, redigirt von Prof. Dr. Hensen.
P. Oceanographie des atlantischen Oceans unter Berücksichtigung obiger Resultate von Prof. Dr. Krümmel unter Mitwirkung von Prof. Dr. Hensen.
Q. Gesammt-Register zum ganzen Werk.

*) Die unterstrichenen Theile sind bis jetzt (Mai 1895) erschienen.

Die Turbellaria acoela

der

Plankton-Expedition.

Von

Dr. Ludwig Böhmig,

Privatdocenten an der Universität Graz.

Mit 3 Tafeln.



KIEL UND LEIPZIG.

VERLAG VON LIPSIUS & TISCHER.

1895.





Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung.
Bd. II. H. g.

Die

Turbellaria acoela der Plankton-Expedition.

Von

Dr. Ludwig Böhmig,
Privatdocenten an der Universität Graz.

Mit 3 Tafeln.

Kiel und Leipzig.
Verlag von Lipsius & Tischer.
1895.





Das auf der Fahrt des NATIONAL (Juli bis November 1889) im Atlantischen Ocean gesammelte und mir von der Leitung der Plankton-Expedition übergebene Material an acoelen Turbellarien bestand aus 22 Exemplaren, von denen 14 dem Genus *Haplodiscus* Weldon, 8 dem Genus *Convoluta* Oe. angehörten.

Ein grosser Theil dieses Materiales liess in Folge ungünstigen Erhaltungszustandes oder wegen mangelnder Geschlechtsreife keine genauere Bestimmung und Untersuchung zu, so dass für diese Zwecke nur 6 Vertreter des Genus *Haplodiscus*, die ebensoviele Species repräsentiren, und 6 Convoluten, die sämmtlich einer Species angehören, verwendet werden konnten.

I. Das Genus Haplodiscus Weldon.

In der Nähe der Insel New-Providence — Bahamas — fand W. F. R. Weldon circa 15 Exemplare eines pelagisch lebenden Organismus, den er *Haplodiscus piger* nannte. In seiner Abhandlung (**1**) giebt Weldon eine ziemlich genaue Darstellung von *Haplodiscus piger*, irrt aber meines Erachtens häufig in der Auffassung von Einzelheiten, noch mehr aber hinsichtlich der systematischen Stellung von *Haplodiscus*. Weldon ist im Zweifel, ob in *Haplodiscus* ein freilebender Cestode zu sehen ist, welcher mangels einer umgebenden ernährenden Flüssigkeit einen Mund erworben oder wiedererhalten hat, oder ob es sich um eine Cestoden- oder Trematodenlarve handelt, von der Genitalorgane erworben wurden.

Trotzdem Weldon weder einen Otolithen noch ein Flimmerepithel bei *Haplodiscus piger* beschreibt, sprach v. Graff (**2**) die Vermuthung aus, dass *Haplodiscus* ein acoeles Turbellar sein werde, eine Vermuthung, die durch meine Untersuchung vollauf bestätigt wird.

Ich habe eine Anzahl der mir vorliegenden Turbellarien zu dem Genus *Haplodiscus* gezogen, obwohl dieselben eine Otocyste und ein Flimmerepithel besitzen, zwei wichtige Merkmale, die *Haplodiscus piger* fehlen sollen.

In erster Linie bestimmte mich hierzu die weitgehende Uebereinstimmung der Organisation der betreffenden Thiere mit *Haplodiscus piger*, alsdann glaube ich aber auch mit Berücksichtigung einiger Abbildungen Weldon's behaupten zu können, dass *Haplodiscus piger* eines Flimmerepithels nicht entbehrte. So auffallend das Fehlen einer Otocyste bei einem acoelen Turbellar auch sein mag, so erscheint mir dieser Umstand im Hinblick auf die grosse Aehnlichkeit in der Gesammtorganisation nicht schwerwiegend genug, um eine generische Trennung der Formen mit und ohne Otocyste zu rechtfertigen. Aehnlichen Verhältnissen begegnen wir

ja auch bei den Stenostomeen, die grössere Anzahl derselben entbehrt einer Otocyste, einige Arten hingegen besitzen eine solche.

Die Körperform aller *Haplodiscus*-Arten ist eine ausgesprochen scheibenförmige. Die Rückenfläche ist leicht konvex, die Bauchseite flach oder speciell am konservirten Thiere konkav, was nach den Angaben Weldon's (1, 1) auf eine Kontraktion der Bauchmuskulatur zurückzuführen ist. Bei manchen Arten übertrifft der Längendurchmesser den der Breite (*H. obtusus*), bei anderen finden wir das umgekehrte Verhältniss (*H. piger*), zuweilen stimmen beide Diameter vollständig überein (*H. weldoni*). Vorder- und Hinterende sind nach den Arten verschiedenartig gestaltet, abgerundet, abgestutzt oder in kurze Spitzen ausgezogen, nie jedoch bemerkte ich eine schwanzartige Verjüngung des Hinterendes, wie dies mit wenigen Ausnahmen bei *Convoluta* der Fall ist, die im Allgemeinen ebenfalls einen flachen, platten Körper besitzt.

Bis zu welchem Grade *Haplodiscus* die Fähigkeit zukommt, ähnlich *Convoluta* die Seitenränder gegen die Ventralfläche einzuschlagen, vermag ich nicht zu sagen. An dem konservirten Materiale fand ich dieselben nicht oder nur ganz unbedeutend gegen die Bauchfläche eingebogen.

Jene drei dunklen Flecke, welche sich nach Weldon am lebenden Thiere bemerklich machen, kann man auch am konservirten und mit Glycerin aufgehellten leicht erkennen. Der eine, dicht hinter dem vorderen Körperpole befindliche (Fig. 43—49 *A*), entspricht in seiner vorderen Partie dem Gehirne, in seiner hinteren einem Haufen eigenthümlicher, späterhin zu besprechender Zellen. Innerhalb des Gehirnfleckes bemerkte ich einige Male ein scharf umschriebenes Bläschen, die Otocyste, von ihm gingen ferner helle, zarte Linien aus — sehr deutlich waren dieselben sowohl auf der Rücken- und Bauchseite von *H. ovatus* (Fig. 12, 13) — welche dicht unterhalb der Epithelschicht zu liegen schienen, sich oftmals theilten und durch zahlreiche quer oder schräg verlaufende Linien verbunden waren.

Es ist mir sehr wahrscheinlich, dass wir es mit Theilen des peripheren Nervensystems zu thun haben, hierfür spricht wenigstens der Zusammenfluss aller dieser Streifen an jener Stelle, wo der Centraltheil des Nervensystems gelegen ist.

Der mittlere dunkle Fleck (*B*), es ist dies zugleich der grösste, wird hauptsächlich durch die Genitaldrüsen bedingt, der dritte (*P*), in kurzer Entfernung vor dem hinteren Körperpole gelegene, durch den Begattungsapparat nebst Vesicula seminalis.

Parasitische Algen (Zooxanthellen) finden sich in nicht geringer Zahl überall im Körper unserer Thiere.

Epithel und Hautmuskelschlauch.

Lässt eine wenn auch nur oberflächliche Betrachtung der Schnitte durch einen *Haplodiscus* keinen Zweifel obwalten, dass die Körperdecke überall von einem Flimmerepithel gebildet wird, so stösst das eingehendere Studium dieses Gewebes auf mancherlei Schwierigkeiten, die hauptsächlich dadurch bedingt werden, dass die Zellgrenzen sich häufig nicht erkennen lassen, und dass Zellkerne nur spärlich wahrnehmbar sind. Geeignete Stellen, dies sind insbesondere solche, an denen sich das Epithel von dem darunter liegenden Hautmuskelschlauche abgehoben hat,

lehren aber, dass die Epithelschichte aus einzelnen dicht gedrängt liegenden und sich mit ihren seitlichen Rändern berührenden platten Zellen besteht, deren Durchmesser sowohl bei den einzelnen Arten, als auch bei derselben Species an verschiedenen Lokalitäten variiren. So schwankt z. B. die Breite der Epithelzellen bei *Haplodiscus orbicularis* zwischen 8,76 μ und 14,6 μ, die Höhe der Zellen betrug durchschnittlich auf der Dorsalseite 3,65 μ, auf der ventralen 6,57 μ.

An jeder Zelle sind zwei Schichten zu unterscheiden, eine basale (Fig. 2) *b* und eine oberflächliche *a*, welche in nähere Beziehung zu den Cilien *cl* tritt. Die basale Partie *b* ist an ihrer inneren, dem Hautmuskelschlauche zugewandten Fläche nie ganz glatt, sondern in kleine Zöttchen *z* ausgezogen, die jedoch nie jene bedeutende Länge zu erreichen scheinen, wie dies bei anderen acoelen Turbellarien der Fall ist, bei welchen sich diese Zöttchen oft noch verästeln. Durch reiche Entwicklung solcher Zöttchen und Füsschen der Epithelzellen kann, wie wir durch v. Graff (**3**, 5) wissen, unterhalb der Körperdecke ein Lückensystem bedingt werden, in welchem Zellen gelegen sind, die v. Graff als interstitielle bezeichnet, und welche entweder als »indifferente Epithelzellen« oder als »eingewanderte Parenchymzellen« zu betrachten wären. Derartige Zellen fand ich bei *Haplodiscus* äusserst selten, sie lagen in Folge ihrer relativ bedeutenden Grösse nur mit einem kleinen Theile ihres Leibes in den durch die Zöttchen bedingten Furchen, die gewöhnlich von Muskelfasern eingenommen werden.

Das Plasma der basalen Schichte färbt sich nur wenig; meist erscheint es feinkörnig, zuweilen lässt sich eine feine Streifung parallel zur Höhenaxe wahrnehmen, welche auf eine besondere Differenzirung des Plasmas hindeutet. Auf Grund von Beobachtungen an günstigeren Objekten habe ich (**4**. 180) an anderer Stelle die Ansicht ausgesprochen, dass die dunklen Streifen in den Epithelzellen vermittelst der oberflächlichen Schichte *a* — der sogenannten Cuticula — mit den Cilien in direkter Verbindung stehen. Es ist kaum zweifelhaft, dass bei *Haplodiscus* ein jedes Flimmerhaar in direkter Verlängerung eines solchen dunklen Streifens liegt.

Sehr deutliche Bilder von dem Baue der Schichte *a*, welche bei mittlerer Vergrösserung als eine einfache oder doppelt kontourirte dunkle Linie erscheint, gewährte mir *H. orbicularis*. An die Basalschichte schliesst sich hier eine aus feinen, hellen Körnchen bestehende Zone an (Fig. 2) *uk*, welche durch sehr feine Stäbchen *st* mit einer zweiten Körnerschichte *ok* verbunden ist, die sich aus dunklen und dicken Knöpfchen zusammensetzt. Die kolbig verdickten basalen Enden der Cilien *bl* sind mit den Fussstücken *fs* (= *uk* + *st* + *ok*) mittelst äusserst feiner, kurzer Fädchen *zw* verknüpft. Die obere Körnerschichte fand ich bei allen Arten wohl ausgeprägt, die untere hingegen sowie die Haarbulbi liessen sich nicht immer mit wünschenswerther Deutlichkeit und Schärfe erkennen. Die Dicke dieser sogenannten Cuticula betrug incl. der Zwischenglieder *zw* bei *H. orbicularis* 1,46 μ; die von ihr getragenen, gleichmässig über den ganzen Körper vertheilten Cilien sind im Allgemeinen auf der Dorsalseite länger als auf der Bauchfläche, dafür aber zarter, die der Seitenränder übertreffen alle übrigen an Länge und Dicke, nur jene des Vorderendes kommen ihnen in Bezug auf den ersten Punkt nahezu gleich.

Eine ähnliche Darstellung von der Struktur der sogenannten Cuticula giebt v. Graff (**3**, 5) für andere Acoela. Jene Stäbchenreihe, welche von mir als zweite oder obere Körner-

schichte bezeichnet wurde, nennt v. Graff die Fussstücke der Cilien, die untere Körnchenzone führt die Bezeichnung »körniges Ende der Cilienwurzel« (Tab. I, Fig. 13 f. w.), verbindende Stäbchen werden nicht erwähnt.

Die stets im Basaltheile der Zelle liegenden Kerne sind rund, ihr Durchmesser beträgt ca. 2,19 μ. Oft musste ich mehrere Schnitte durchmustern, ehe ich einen deutlich gefärbten Kern auffand, ungefärbte bemerkte ich viel häufiger, nur entziehen sich dieselben natürlich leicht der Beobachtung. Auf die eigenthümliche Thatsache, dass unter gleichen Bedingungen von den Kernen der Epithelzellen bald eine grosse, bald nur eine sehr kleine Anzahl gefärbt wird, ist bereits von v. Graff (**3**, 6) und mir (**4**, 174) hingewiesen worden.

H. piger entbehrt nach Weldon (**1**, 2) eines aus Flimmerzellen bestehenden Epithels. Die Körperdecke bildet eine auf der Rückenfläche einschichtige, auf der Bauchfläche zweischichtige Cuticula. Die äussere Schichte der letzteren sowie die dorsale Cuticula sind strukturlos oder fein granulirt, die innere Schichte erscheint als ein feingestricheltes Band. Unterhalb dieses Bandes bemerkte Weldon einen hellen, von einer schwach färbbaren Substanz erfüllten Raum, in dem da und dort auch Kerne sichtbar waren, bezüglich deren er zweifelhaft ist, ob sie den darunter liegenden Muskeln angehören, oder ob sie Reste eines ectodermalen Epithels darstellen. Mit Berücksichtigung von Weldon's Fig. 4 möchte ich behaupten, dass das äussere homogene Lager der ventralen Cuticula schlecht erhaltenen Flimmerhaaren, die gestreifte innere Partie dem oberflächlichen, die darunter liegende, wenig färbbare Substanz mit den spärlichen Kernen dem basalen Theile der Epithelzellen anderer *Haplodiscus*-Arten entspricht — *H. piger* würde mithin in dieser Hinsicht keine Ausnahmestellung einnehmen. —

Der im Allgemeinen wohlentwickelte Hautmuskelschlauch besteht aus circulär und longitudinal verlaufenden Fasern, von denen die ersteren, wie schon erwähnt, in den Rinnen liegen, welche von den basalen Zöttchen der Epithelzellen gebildet werden. Nach Innen von den Ringfasern *rm* (Fig. 3) treffen wir auf die Längsmuskeln *lm*, welche auf der Bauchfläche viel kräftiger ausgebildet sind als die Ringmuskeln; eine Ausnahme hiervon macht nur *H. obtusus*, bei dem die Ringmuskulatur insbesondere am Vorderende eine ganz auffallende Stärke erreicht (Fig. 19 *rm'*), sowie nach Weldon's Angaben *H. piger*. Im Vergleich zu der recht kräftig entwickelten Muscularis der Bauchfläche und insbesondere auch der Randpartieen des Körpers tritt die der Rückenfläche sehr zurück, sie fehlt jedoch an dieser Stelle durchaus nicht vollständig, wie es Weldon für *H. piger* behauptet. Diese ungleichmässige Ausbildung des Hautmuskelschlauches muss natürlich in Zusammenhang mit der Art der Bewegung des Thieres stehen. Weldon, welcher Gelegenheit hatte, *Haplodiscus piger* lebend zu beobachten, sagt in Bezug hierauf: »It is by producing a concavity on its ventral surface that the animal slowly and sluggishly moves through the water; this mode of progression, together with a general superficial likeness to a Protozoon, producing a strong ressemblance to the Leptodiscus medesoides of R. Hertwig«. Die Bewegungsweise wird derjenigen einer Meduse ähneln, was nach R. Hertwig (**5**, 168) auch bei *Leptodiscus* der Fall ist.

Die runden oder ovalen Querschnitte der Muskelfasern messen 0,73 μ bis 2,19 μ, Neigung zur Bildung von Muskelbündelchen bemerkte ich nur an den Randpartieen. Kerne, welche

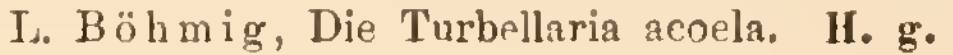
mit Sicherheit als Muskelkerne in Anspruch zu nehmen wären, habe ich nicht bemerkt, und die »irregular nucleated protoplasmic elements«, welche Weldon in Beziehung zu den Längsmuskeln bringt, dürften vielmehr dem Parenchym zuzurechnen sein.

J. Delage (**6**, 142) giebt an, dass bei *Convoluta schultzei* O. Schm. (*C. roscoffensis* v. Graff) jede Längsmuskelfaser in eine von kleinen, platten Zellen gebildete Scheide eingeschlossen sei; ich habe gelegentlich Bilder erhalten, die für die Existenz solcher Scheiden zu sprechen schienen, überzeugte mich aber, dass es sich wenigstens bei *Haplodiscus* nicht um konstante, sondern sogar ziemlich seltene Bildungen handelt, die, wie ich glaube, als bei der Konservirung entstandene Kunstprodukte aufzufassen sind.

Parenchym.

Eines der schwierigsten Untersuchungsobjekte in der Histologie der Turbellarien ist zweifellos jenes Gewebe, das man als Parenchym bezeichnet. Ich werde mich dieses Ausdruckes bedienen. trotzdem die Anwendung desselben für die Turbellarien von S. Pereyaslawzewa[1]) (**7**, 92 und 121) lebhaft bekämpft worden ist. Ich kann mich mit Pereyaslawzewa's Ausführungen, welche in dem Satze gipfeln: »En examinant attentivement les genres de Pseudoacoela, il faut convenir, qu'à l'exception des tissus des organes intérieurs, des glandes, des cellules musculaires, des fibres musculaires, — malgré tout le désir d'y trouver d'autres éléments histologiques d'un aspect indéterminé et de quelque fonction inconnue — je n'en trouve rien d'autre« nicht einverstanden erklären, weil doch ausser diesen Geweben eines existirt, für dessen Bezeichnung der einfache Name Bindegewebe mir nicht ausreichend erscheint, da seine Leistungen mehrfacher Art sind. Es dient, wie ich glaube, nicht nur dazu, um vorhandene Lücken auszufüllen, Organe mit einander zu verbinden, sondern auch zur Fortleitung von Assimilations- und Excretionsstoffen. Bei den coelaten Turbellarien wird man den Ausdruck Parenchym durch Mesenchym ersetzen können. In der Anatomie der acoelen Turbellarien hat die Bezeichnung Parenchym eine viel umfassendere Bedeutung als in derjenigen der coelaten, und es ist daher wünschenswerth, auch verschiedene Bezeichnungen einzuführen. Das Parenchym der Acoela entspricht dem Mesenchym + Magendarmgewebe der Coelata, zwei Geweben, welche sich histologisch bei den Acoelen nicht scharf von einander trennen lassen.

[1]) In der citirten Abhandlung vom Jahre 1892 erwähnt Pereyaslawzewa mit keinem Worte die im vorhergehenden Jahre (1891) erschienene Abhandlung v. Graff's: Die Oganisation der Turbellaria acoela, Leipzig 1891, sondern bezieht sich nur auf diejenigen Resultate, welche v. Graff in seiner Monographie der Turbellarien 1882 niedergelegt hat. Ebensowenig werden andere früher erschienene Arbeiten und Mittheilungen berücksichtigt, welche in den leicht zugänglichen Zeitschriften: »Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie« und »Zoologischer Anzeiger« veröffentlicht worden sind. Zu ihnen gehören: Böhmig, Untersuchungen über rhabdocoele Turbellarien I. Das Genus Graffilla v. Ihering, Z. f. wiss. Zool., Bd. 43, 1886. Derselbe, Zur Kenntniss der Sinnesorgane der Turbellarien, Zoolog. Anzeiger, Bd. X, p. 484, 1887. F. v. Wagner, Zur Kenntniss der ungeschl. Fortpflanzung von Microstoma, Zoolog. Anzeiger, Bd. XII, p. 191, 1889, ferner Böhmig, Untersuchungen über rhabdocoele Turbellarien II. Plagiostomina und Cylindrostomina Graff, Z. f. wiss. Zool., Bd. 51, 1891. — Das Vorwort in Pereyaslawzewa's Abhandlung trägt allerdings als Datum Jänner 1889, es hätten alsdann zum mindesten die vor 1889 erschienenen Arbeiten anderer Autoren in Berücksichtigung gezogen werden müssen, was jedoch auch nicht geschehen ist, und der übrigen Arbeiten hätte die Verfasserin in einem Nachworte gedenken sollen.



Betrachtet man einen Schnitt durch einen *Haplodiscus,* welcher nicht der nächsten Umgebung des Mundes oder des Gehirnes angehört, so fällt sofort die ungemein geringe Entwicklung des Parenchymgewebes anderen acoelen Turbellarien gegenüber auf (Fig. 1 bei +, +). Nach Innen vom Hautmuskelschlauche liegt eine Schichte desselben *rp* (Fig. 1), welche am stärksten im Vorderende entwickelt ist, wo das Gehirn vollständig in sie eingebettet erscheint (Fig. 6—10). Sie begrenzt einen grossen, centralen Raum, welcher von nur spärlichen Mengen parenchymatösen Gewebes durchsetzt wird, das ich im Gegensatz zu dem die Randschichte bildenden *rp* als Centralparenchym *cp* bezeichnen will.

An der Bildung der Randschichte, deren Höhe innerhalb ziemlich weiter Grenzen schwankt, so bei *Haplodiscus ovatus* zwischen 3,65 μ und 40 μ, bei *H. acuminatus* zwischen 18,25 μ und 21,9 μ, betheiligen sich zunächst sternförmig verästelte und spindelförmige Zellen *pz'* (Fig. 3), deren Ausläufer mit einander anastomosiren und so ein Gerüstwerk bilden, in dessen bald grösseren, bald kleineren Lücken anderweitige parenchymatöse Elemente, ferner Drüsenzellen, Geschlechtszellen und Zooxanthellen eingeschlossen sind. Zu den erstgenannten zählen isolirte, ziemlich scharf kontourirte Zellen *pz''*, die jedoch nur in spärlicher Anzahl vorhanden sind, und Gruppen dicht gedrängt liegender Zellen, deren Zellgrenzen fast stets vollkommen verwischt sind; sie bieten ganz ähnliche Bilder, wie ich (**4**, 198, Tafel XII, Fig. 20) für *Plagiostoma maculatum* geschildert und abgebildet habe. Es ist naheliegend, zu versuchen, dieselben auch in gleicher Weise zu erklären, nämlich anzunehmen, dass wie dort, so auch hier in den Zellen zwei Substanzen vorhanden sind, eine gerüstbildende, die uns insbesondere an Chrom-Osmium-Essigsäurepräparaten *(H. acuminatus)* in Form von Platten und Balken entgegen tritt und eine feinkörnige, oft nur undeutlich wahrnehmbare, welche die von der erstgenannten gebildeten vakuolenartigen Lückenräume erfüllt. Die Kerne des Parenchyms der Randschichte sind rund oder oval, die letzteren gehören hauptsächlich den gestreckten, spindelförmigen Zellen an; ihr Durchmesser beträgt 5,84 μ : 3,65 μ bis 7,3 μ : 4,38 μ, derjenige der runden Kerne 4,38 μ bis 5,11 μ. Von der Randschichte gehen balken- und plattenförmige, oft sich verästelnde Fortsätze *cpb* (Fig. 3) aus, die eine oder mehrere Zellen zum Ausgangspunkte haben können. Sie stehen in Verbindung mit einzelnen Zellen oder mit Zellgruppen, von denen wiederum Ausläufer ausgehen, welche sich mit denen anderer Zellen oder Zellgruppen verbinden. Auf diese Weise kommt das das Centralparenchym bildende Reticulum zu Stande, von dem ich ein Stück in Fig. 4 von einem in Glycerin aufgehellten *Haplodiscus orbicularis,* dessen Epithel und Randparenchym stellenweise fehlte, dargestellt habe. Die Balken und Platten treten deutlich hervor, ebenso die Zellen *cpz'* und Zellgruppen *cpz''*, von denen sie ausgehen.

Die weiten, nur unvollständig gegen einander abgeschlossenen, wohl durch den ganzen Thierkörper kommunicirenden Lückenräume des Centralparenchyms erschienen überall vollständig leer, nirgends bemerkte ich Reste einer dieselben erfüllenden Flüssigkeit, etwa in Form eines feinen Niederschlags, wie man ihn in den Vakuolen anderer Turbellarien nicht selten antrifft.

Ausser den beschriebenen Elementen habe ich noch speciell der dorso-ventralen Muskelfasern zu gedenken. Es sind dies meist dünne, nur selten 3,65 μ im Querdurchmesser erreichende, homogene, etwas glänzende und an beiden Enden verästelte Fasern, welche in der Mitte einen



ovalen Kern enthalten. Ihre Endverzweigungen durchsetzen stets die Randschichte des Parenchyms und verschwinden hier unter den Muskelfasern des Hautmuskelschlauches. In Chrom-Osmium-Essigsäurepräparaten lassen sie sich, wenn sie in nur kurzer Ausdehnung sichtbar sind, von den Balken des Centralparenchyms schwierig unterscheiden, leichter möglich ist dies in Sublimatpräparaten. Der Grund hierfür ist in dem Umstande zu suchen, dass bei Behandlung mit Flemming'scher Lösung auch die Balken und Platten des Centralparenchyms ein homogenes, glänzendes Aussehen annehmen, was bei Anwendung von Sublimat nicht der Fall ist. Eine Verästelung der Muskeln ausser an den Enden bemerkte ich nie, ebensowenig sah ich sie in Verbindung mit dem Parenchym treten.

Von dem bisher beschriebenen Theile des Parenchyms unterscheidet sich in mancher Beziehung eine oberhalb des Mundes gelegene, dorsalwärts vom Hoden, seitlich von den Ovarien begrenzte Partie *vp* (Fig. 1), die ich als verdauendes Parenchym bezeichnen will, da nur in ihr Frassobjekte (Crustaceentheile, Diatomeen) gefunden wurden. Dieses verdauende Parenchym präsentirt sich als eine feinkörnige, von grösseren und kleineren Vakuolen durchsetzte, kernhaltige Plasmamasse, welche bei *H. ovatus* und *orbicularis,* in geringerem Maasse auch bei *H. acuminatus* (Fig. 1 und 5), gleich einem mächtigen Pseudopodium zur Mundöffnung hervorgetreten war. Andeutungen von Zellgrenzen waren in diesem Plasmodium nicht zu finden, und die Grösse und Lage der Vakuolen wechselte in den aufeinanderfolgenden Schnitten, so dass mir ein Zusammenhang dieser Vakuolen unter sich sehr zweifelhaft erscheint. Die vorhandenen Kerne übertrafen die des übrigen Parenchyms stets an Grösse, besonders auffallend waren die Grössenunterschiede bei *H. ovatus* und *orbicularis,* die meisten von ihnen enthielten auch ein deutliches Kernkörperchen, das denen des Rand- und Centralparenchyms fast stets fehlte.

Wendet man seine Aufmerksamkeit jenen Stellen zu, wo das verdauende Plasmodium mit dem Central- und Randparenchym in Berührung tritt, so erkennt man, dass zwischen ihnen keine scharfe Grenze vorhanden ist, sondern dass ein allmählicher Uebergang des einen in das andere stattfindet. Ein Blick auf Fig. 5 bei + und ++ wird dies bestätigen. Das Plasmodium geht hier über in balken- und plattenartige Ausläufer, die anfänglich noch ein feinkörniges Aussehen bewahren, ganz allmählich verlieren sie dieses und zeigen schliesslich jene mehr homogene Beschaffenheit und das etwas glänzende Aussehen, welches dem centralen Reticulum besonders an Chrom-Osmium-Essigsäurepräparaten eigen ist.

Weldon's (1, 3) Darstellung vom Baue des Parenchyms bei *H. piger* weicht von der meinigen im Wesentlichen nur darin ab, dass innerhalb des Randparenchyms (Weldon's protoplasmic tunic) durchaus keine Spuren von Zellgrenzen vorhanden sein sollen: »this tunic consists of an irregular layer of granular protoplasm, in which nuclei are embedded at frequent intervals, but which does not show any trace of division into distinct cells«. Das Fehlen jeglicher Zellgrenzen lässt sich möglicherweise auf die Art der Konservirung der Thiere zurückführen, bei dem mir vorliegenden Materiale treten die einzelnen Zellen an den mit Sublimat fixirten Individuen viel weniger scharf hervor als an den mit Flemming'scher Lösung behandelten.

Das verdauende Parenchym (alimentary tract) wird in gleicher Weise wie von mir als eine Plasmamasse beschrieben, welche mit dem Rand- und Centralparenchym in direkter Verbindung steht.

Ein wirkliches Verständniss der morphologischen Bedeutung des Parenchymgewebes der acoelen Turbellarien ist erst in neuerer Zeit durch die Untersuchungen v. Graff's und durch die entwicklungsgeschichtlichen Befunde S. Pereyaslawzewa's, wobei ich allerdings in der Deutung der Thatsachen von Pereyaslawzewa oft wesentlich abweiche, angebahnt worden.

v. Graff zu Folge (**3**, 23) lassen sich vom histologischen Standpunkte aus drei Typen unterscheiden, nach denen das Acoelenparenchym gebaut ist. *Proporus* und *Monoporus* bieten die einfachsten Befunde: »Die Grundsubstanz des Parenchyms ist hier eine von Kernen durchsetzte, reiche Plasmamasse, die den ganzen Leibesraum gleichmässig erfüllt. Sie enthält zwar Vakuolen und zeigt an manchen Stellen netzartiges Gefüge, hat aber wenig Neigung zur Bildung festerer Platten und Balken, so dass man den Eindruck erhält, als ob die in ihr enthaltenen amoeboiden Zellen sich ohne Widerstand nach allen Richtungen frei bewegen könnten«. Eine höhere Differenzirung finden wir bei *Amphichoerus.* Charakteristisch ist hier »ein spongiöses Gerüste von Platten und Balken, das zwar lokal in zarte, schaumige Strukturen übergehen kann, zumeist aber grosse, unter einander kommunicirende Hohlräume mit seinem Gebälke umschliesst und dem entspricht, was man als »Reticulum« zu bezeichnen pflegt. Gegen die Peripherie bietet dieses . . . . . . Reticulum bloss durch die Verfeinerung des Balkenwerkes und Verkleinerung der Hohlräume einen Unterschied gegenüber dem Centralparenchym. Zahlreiche kleine und grosse freie Zellen scheinen für diese Art des Parenchyms charakteristisch zu sein . . . .«. Der letzte Typus endlich »weist eine fundamentale Differenz zwischen centralem und peripherischem Parenchym dar. Ersteres aus einer feinkörnigen Protoplasmamasse mit darin ausgehöhlten grösseren und kleineren Vakuolen bestehend, unterscheidet sich leicht von dem aus dicht gedrängten rundlichen Zellen zusammengesetzten peripherischen Gewebe. Die freien Zellen gehören sämmtlich dem letzteren an. So bei *Convoluta paradoxa*«.

In keinen dieser drei Typen lässt sich das Parenchym von *Haplodiscus* einreihen. Erinnert es auch in mancher Beziehung, so insbesondere hinsichtlich der histologischen Struktur an *Amphichoerus,* so ist andererseits das sehr spärliche Vorkommen freier Zellen, der vollständige Mangel aber an Fresszellen, und das Vorhandensein eines verdauenden Plasmodiums hervorzuheben. In dieser Hinsicht nähert sich *Haplodiscus* dem durch *Convoluta paradoxa* vertretenen Typus. Die Unterschiede zwischen *Convoluta paradoxa* und *Haplodiscus* betreffen den histologischen Bau des Stützgewebes, welches bei ersterer auf die Randschichte beschränkt ist, sowie die räumlich geringere Entfaltung des Verdauungsparenchyms bei *Haplodiscus.*

Aus den Mittheilungen, welche S. Pereyaslawzewa (**7**, 164—178) über die Entwicklungsgeschichte von *Aphanostoma diversicolor* macht, geht hervor, dass es hier sowie auch bei anderen Acoelen zur Bildung einer Gastrula kommt, in welcher zwei grosse Zellen die Anlagen des Entoderms repräsentiren [1]). Sie umschliessen eine sich durch den Blastoporus nach

[1]) Ausser den beiden grossen Entodermzellen werden noch vier kleinere »Ur-Entodermzellen« erwähnt, welche denen der Polycladen homolog sein sollen. Ob dieselben an der Bildung des »Darmes« theilnehmen, lässt sich aus den gemachten Angaben nicht ersehen, doch scheinen sie sich an der Bildung desselben zu betheiligen.

Aussen öffnende Urdarmhöhle. Von zwei seitlich von den beiden Entodermzellen gelegenen grossen Zellen geht die Entwicklung des Mesoderms aus. Von besonderem Interesse scheinen mir die Fig. 91 und 92 zu sein, welche Schnitte durch weiter entwickelte Stadien darstellen, in dem Texte aber keine eingehendere Berücksichtigung erfahren. Entoderm sowohl als Mesoderm sind allda bereits vielzellig, ersteres umschliesst eine deutliche Darmhöhle *(cg)*. Die Elemente des Mesoderms durchsetzen das Blastocoel, welches hierdurch in eine grössere Anzahl kleiner Lückenräume zerlegt wird *(cs)*. Sind diese Zeichnungen vollständig korrekt, so liesse sich aus ihnen schliessen, dass die einzelnen Zellen an verschiedenen Stellen nicht scharf von einander abgegrenzt sind. Leider sind Schnitte durch weiter entwickelte Stadien nicht mehr abgebildet, ich bin überzeugt, dass mit fortschreitender Entwicklung die sich ergebenden Bilder mehr und mehr denen gleichen würden, welche von v. Graff und mir von dem ausgebildeten Thiere gegeben worden sind.

Die Resultate, zu denen Pereyaslawzewa (**7**, 134) in Bezug auf die letzteren gelangt ist, weichen sehr von denjenigen v. Graff's sowie von den meinigen ab.

Die russische Forscherin bemerkt vor Allem keine wesentlichen Unterschiede zwischen dem Darme der rhabdocoelen und dem verdauenden Parenchym der acoelen Turbellarien. Da wie dort findet sich »une cavité centrale entournée, comme d'un anneau d'une couche protoplasmique uniforme; dans cette dernière les noyaux sont dispérsés«. Eine Differenzirung dieser Plasmaschichte in diskrete Zellen soll bei vielen Acoelen *(Cyrtomorpha)* vorhanden sein, sie soll derjenigen rhabdocoeler Formen häufig fehlen. Das Verschwinden der Zellgrenzen, das Verschmelzen — conjonction — der Darmepithelzellen wird als ein anormaler Zustand aufgefasst, bedingt durch die angewandten Reagentien. Es ist ganz zweifellos, dass durch letztere Täuschungen in der angedeuteten Richtung herbeigeführt werden können; ich habe jedoch trotz Anwendung der verschiedensten Reagentien nie in jenem von mir als Plasmodium bezeichneten verdauenden Parenchymtheile auch nur Spuren von Zellgrenzen wahrnehmen können.

Wesentlicher noch erscheint mir der Differenzpunkt in den Anschauungen v. Graff's und Pereyaslawzewa's, welcher die Abgrenzung des verdauenden Parenchyms gegen das umgebende Gewebe betrifft. Letztere behauptet für die Acoela eine gleich scharfe Abgrenzung des »Darmes«, wie wir eine solche bei den meisten Rhabdocoelen thatsächlich vorfinden.

Am schärfsten erscheint ein solches Verhalten bei *Convoluta paradoxa* in Folge der histologisch sehr verschiedenen Struktur des verdauenden Centralparenchyms und der als Stützgewebe dienenden Randschichte ausgeprägt. An *Convoluta paradoxa* liesse sich *Haplodiscus* anschliessen, insoferne das verdauende Plasmodium *vp* sich ziemlich scharf in seinem Habitus von dem Centralparenchym unterscheidet. Ich habe jedoch schon darauf aufmerksam gemacht, dass diese beiden Theile des Parenchyms an ihren Berührungsstellen allmählich in einander übergehen. *Convoluta roscoffensis, Proporus, Monoporus* lassen nichts mehr von einem lokalisirten verdauenden Parenchyme erkennen.

Wie schon früher bemerkt wurde, existirt nach Pereyaslawzewa's Anschauung im Körper der Turbellarien kein Gewebe, das man als Stützgewebe etwa bezeichnen könnte; alles das, was als solches beschrieben wurde, ist muskulöser Natur. Der »Darm« aller Turbellarien,

acoeler sowie rhabdocoeler, soll von einem Lager von Muskelzellen umgeben werden, eine zweite Schichte muskulöser Elemente liegt unterhalb des Körperepithels, zwischen beiden soll sich ein grosser Hohlraum, die Leibeshöhle, finden, welcher von feinen, beide Muskellager verbindenden Fasern durchsetzt wird.

Die Abbildungen, welche Pereyaslawzewa ihrer Abhandlung beigegeben hat, lassen erkennen, dass die beiden Muskellager (revêtement musculaire de l'intestin und couche dermomusculaire) ihrer Hauptmasse nach bei den acoelen Turbellarien Theile des Parenchyms darstellen, für *Haplodiscus* speciell würden sie dem Rand- und Centralparenchymgewebe entsprechen, in der Gruppe der rhabdocoelen repräsentiren sie das Mesenchym.

Der Hautmuskelschlauch d. Aut. wird der »couche dermomusculaire« zugerechnet, ebenso auch die dorso-ventral verlaufenden Muskelfasern. Letztere scheint Pereyaslawzewa jedoch nur bei *Convoluta paradoxa* und *hipparhia* gesehen zu haben, und auch bei diesen werden sie als ein nicht konstantes und anormales Vorkommniss betrachtet.

Die von v. Graff und mir mitgetheilten, übereinstimmenden Befunde bezüglich des histologischen Baues des Parenchymgewebes, der Mangel stichhaltiger Beweise für die muskulöse Natur desselben machen weitere Erörterungen, wie mir scheint, überflüssig [1]).

Das verdauende Parenchym von *Haplodiscus* umschliesst grössere und kleinere Vakuolen, welche jedoch nicht allenthalben mit einander in Verbindung stehen und durchaus keinen einheitlichen Raum darstellen, den man als Darmhöhle bezeichnen könnte, wie dies für die Acoela überhaupt von Seiten Pereyaslawzewa's geschieht. Ein Abschluss der Nahrungsvakuolen gegen die bei *Haplodiscus* sehr grossen Lückenräume des Centralparenchyms, die in Folge der geringen Entwicklung dieses Gewebes mit einander kommuniciren dürften, ist nicht immer vorhanden. Das, was ich speciell in Bezug auf *Haplodiscus* gesagt, gilt auch für die übrigen Acoela, und ich kann daher der Annahme, dass im Körper dieser Thiere zwei grosse, von einander unabhängige Hohlräume, eine »cavité digestive« und eine »cavité du corps« existiren, nicht beistimmen.

Ich glaube mich mit der Mehrzahl der Zoologen im Einklang zu wissen, wenn ich das Lückensystem des Parenchymgewebes als aus dem Blastocoel hervorgegangen betrachte und

[1]) Pereyaslawzewa (**7**, 100) unterscheidet hinsichtlich der Funktion zwei Arten von Muskeln, welche sich auch histologisch verschieden verhalten. »En observant des sujets vivants il est facile de se convaincre que les muscles en ont deux: 1. Celle de communiquer au corps ou aux organes une certaine élasticité, de les rendre résistant au contact des objets durs ou tranchants. 2. De les duer de contractilité, dont seule dépendent les mouvements des parois du corps et des organes isolés, et leurs déplacements dans la cavité viscérale«. Die zuerst genannten Muskeln besitzen die Form glatter Fäden, die vollständig ihre Zellnatur verloren haben, die kontraktilen die spindelförmiger Zellen. — Ein Gebilde, welches die Eigenschaft der Kontraktilität nicht besitzt, sondern elastisch ist und dazu dient, den Thieren Schutz vor Verletzungen zu gewähren, kann denn doch nicht als Muskel aufgefasst werden. Gerade jene Elemente, welche bisher ganz allgemein als Hautmuskelschlauch bezeichnet worden sind, würden gar keine Muskeln sein. Nun ist es aber nicht schwer, sich von der Kontraktilität derselben zu überzeugen. Es ist mir ferner sehr wahrscheinlich, und ich stütze mich hierbei besonders auf meine Untersuchungen über die Struktur des Mesenchyms der Alloiocoelen, dass das nach Pereyaslawzewa angeblich kontraktile Gewebe nicht kontraktil, wohl aber sehr elastisch ist, sodass es in Bezug auf die Kontraktionen des Hautmuskelschlauches als Antogonist wirkt und die von ihm umhüllten Organe gegen Druckwirkungen zu schützen vermag.

mithin als primäre Leibeshöhle (Pseudocoel) auffasse. Als sekundäre Leibeshöhle scheint aber der mit diesem Lückensysteme identische Spalt zwischen den beiden angeblichen Muskelschichten von Pereyaslawzewa betrachtet zu werden. Dieser bald »cavité du corps«, bald »cavité générale du corps«, einmal auch »coelôme« genannte Hohlraum wird stets mit *cc*, das Blastocoel (Fig. 91, 92, 97) hingegen mit *cs* bezeichnet, und es wird das Auftreten eines ebenfalls mit *cc* (Fig. 87, 88) bezeichneten, anfänglich in der Nähe des hinteren Körperpoles gelegenen Hohlraumes Erwähnung gethan, von dem die Bildung der »cavité générale du corps« ausgehen soll. Das histologische Verhalten der Lückenräume, das Fehlen einer epithelialen Auskleidung derselben spricht nicht für eine sekundäre Leibeshöhle. Der erwähnte, in den Fig. 87 und 88 dargestellte Hohlraum wird wohl kaum etwas anderes sein als eine sich durch ihre auffallende Grösse besonders bemerklich machende Lücke im Pseudocoel.

Die jetzt vorliegenden entwicklungsgeschichtlichen und anatomisch-histologischen Thatsachen lassen eine etwas genauere Beantwortung der so häufig aufgeworfenen Frage nach dem morphologischen Werthe des Acoelen-Parenchyms zu.

Wir wissen, dass es zur Bildung einer Gastrula bei den Acoela im Laufe der Entwicklung kommt, dass die Anlage eines dritten Keimblattes in bestimmten Zellen gegeben ist, und dass aus diesen Zellen das das Blastocoel erfüllende Mesenchym hervorgeht.

Wenn nun auch die Befunde, welche dieses Entwicklungsstadium bietet, von denen am ausgebildeten Thiere wesentlich abweichen, und eine grosse Lücke in der Reihe der Beobachtungen keinen direkten Nachweis der stattfindenden Veränderungen ermöglicht, so können wir doch in einigen Fällen mit ziemlicher Sicherheit die Vorgänge erschliessen, durch welche es zur Bildung des für die Acoelen so charakteristischen Parenchyms kommt.

Den ursprünglichsten, mithin auch am leichtesten erklärbaren Verhältnissen begegnen wir meines Erachtens bei *Haplodiscus*. Die weitgehendsten Veränderungen hat hier das Entoderm erfahren, dessen Zellen ihre Individualität einbüssten und zu einem verdauenden Plasmodium zusammenflossen, das sich histologisch noch ziemlich scharf von dem aus mesodermalen Elementen hervorgegangenen Syncytium abhebt, wenn auch eine vollständige Trennung schon hier nicht mehr vorhanden ist. Als selbständige mesodermale Zellen sind die dorso-ventralen Muskelfasern sowie die indifferenten Zellen zu erwähnen, die jedoch beide keine hervorragende Rolle spielen und räumlich von dem verdauenden Plasmodium geschieden sind.

Gewisse Convoluten *(C. paradoxa)* lassen eine ähnliche scharfe Trennung des verdauenden entodermalen Plasmodiums sowie der als Stützgewebe dienenden Randschichte erkennen, nur erscheint das Plasmodium im Vergleich zu *Haplodiscus* sehr ausgedehnt, eine Folge hiervon ist wohl auch die reichliche Durchsetzung desselben mit den mesodermalen dorso-ventralen Muskelfasern. Grössere Schwierigkeiten bieten der Erklärung alle jene Acoela, welche mit amoeboiden, die Verdauung besorgenden Zellen ausgestattet sind. Hier scheint mir in Bezug auf die Entodermzellen ein Vorgang stattgefunden zu haben, der dem oben angenommenen gerade entgegengesetzt ist. Indem die Entodermzellen dieser Formen (*Amphichoerus*, *Proporus*, *Monoporus*, gewisse *Convoluta*-Arten) eine besondere Selbständigkeit erhielten, gaben sie ihre gegenseitigen Lagebeziehungen auf und vertheilten sich in dem mesodermalen Gewebe, das bei

Monoporus und *Proporus* eine dem Plasmodium der *C. paradoxa* ähnliche Form annahm, während es bei *Amphichoerus* und *Convoluta sordida* den Charakter eines strafferen Bindegewebes beibehielt.

Die Möglichkeit des Ueberganges von Entodermzellen in amoeboide Zellen scheint mir durch die Thatsache gestützt zu werden, dass die Darmzellen anderer Turbellarien die Fähigkeit besitzen, amoeboide Fortsätze auszusenden, um Nahrungstheilchen zu inkorporiren.

Die von mir vorgetragene Auffassung und Erklärung des Acoelenparenchyms unterscheidet sich von derjenigen v. Graff's im Wesentlichen dadurch, dass ich die aktive Theilnahme mesodermaler Elemente an der Verdauung auszuschliessen versucht habe, und dass ich die Acoelie dieser Turbellarien als etwas Sekundäres und Erworbenes betrachte.

Mund und Pharynx.

Der Mund stellt eine weite auf der Bauchfläche in oder hinter der Körpermitte gelegene Oeffnung dar, welche nur bei *H. ovatus* in einen äusserst kurzen, einfachen Pharynx führt; dieser Schlund kommt dadurch zu Stande, dass sich das Epithel der Körperoberfläche sowie der Hautmuskelschlauch ein wenig nach Innen einsenken. Nach Weldon's Fig. 2 zu urtheilen, dürfte *H. piger* ebenfalls ein kurzer Pharynx zukommen, im Texte wird eines solchen nicht Erwähnung gethan.

Hautdrüsen.

Hinsichtlich des Reichthumes an Hautdrüsen sowie der Vertheilung derselben im Körper verhalten sich die einzelnen Arten recht verschieden.

Als günstigstes Untersuchungsobjekt erwies sich *H. acuminatus;* diese Art ist nicht nur die drüsenreichste, sondern bietet uns auch die grösste Mannigfaltigkeit, wenn wir die Drüsen nach der Art ihrer Sekrete eintheilen.

Bei *H. acuminatus* sehen wir die Drüsen besonders reichlich auf der Dorsalseite und an den Seitentheilen angehäuft (Fig. 1 *dr*), *H. ovatus* und *orbicularis* zeigen ein entgegengesetztes Verhalten, hier ist es die Ventralfläche, welche vornehmlich in der Gegend des Mundes weitaus mehr Drüsen führt als die gegenüberliegende Rückendecke. Eine vermittelnde Stellung nimmt *H. obtusus* ein, insofern bei dieser Art eine ziemlich gleichmässige Vertheilung zu konstatiren ist.

Alle diese Hautdrüsen sind einzellig; die Drüsenleiber sind in die Randschichte des Parenchyms eingebettet, die Ausführgänge durchsetzen das Epithel. Nach der Form des Sekretes können wir bei *H. acuminatus* viererlei Drüsenarten unterscheiden: 1. Stäbchen-, 2. (Schleim-)Kugel-, 3. und 4. Körnchendrüsen. Die erstgenannten zeigen eine birnen- oder keulenförmige Gestalt und erreichen eine Länge von ca. 32 μ bei einem Querdurchmesser von 14,6 μ. Der runde Kern (4,38 μ Durchmesser) liegt stets im basalen, erweiterten Theile der Zelle. Das Sekret besteht aus plumpen, 3,65 μ bis 4,38 μ langen und 1,46 μ bis 2,91 μ dicken, an beiden Enden etwas zugespitzten Stäbchen, welche sich mit Hämatoxylin sehr intensiv färben. Diese Rhabditen entstehen, wie es scheint, nicht einzeln nach und nach, sondern durch Zerfall einer die ganze Zelle erfüllenden homogenen Sekret-Masse.

Als (Schleim)-Kugeldrüsen bezeichne ich jene Drüsenzellen, deren Inhalt von relativ grossen, 3,65 μ bis 7,3 μ im Durchmesser haltenden Kugeln gebildet wird, denen Hämatoxylin ebenfalls eine sehr dunkle Farbe verleiht. Die Drüsen selbst sind von unregelmässiger, knolliger Form und erreichen die bedeutende Länge von 43,8 μ bei einer Breite von 14,6 μ.

Sie sowohl als die Stäbchendrüsen gehören hauptsächlich der Rückenfläche des Thieres an, und hier ist es wiederum die Hodengegend, welche durch sehr reichlichen Besitz von Stäbchenzellen ausgezeichnet erscheint. Den Körnchendrüsen begegnen wir vornehmlich an den Seitentheilen und auf der Bauchfläche, sie stimmen in Form und Grösse mit den Stäbchenzellen überein. Jene, welche wir an den Randpartieen, spärlicher auch auf der Dorsalseite finden, sind von kleinen, etwas glänzenden und mit Hämatoxylin nicht tingirbaren Körnchen erfüllt und unterscheiden sich somit leicht von denjenigen der Ventralseite, deren Sekret aus etwas grösseren, ca. 1,46 μ messenden Kügelchen besteht, welche von Hämatoxylin schön blau gefärbt werden (Fig. 5 *dr'*).

Bei keiner der übrigen *Haplodiscus*-Species habe ich eine derartige Mannigfaltigkeit der Drüsen bemerkt, was allerdings für *H. weldoni* und *scutiformis* seinen Grund in der wenig günstigen Konservirung haben kann.

Die meisten Drüsen von *H. scutiformis* und *H. ovatus*, sämmtliche von *H. obtusus, weldoni* und *orbicularis* wurden von einer homogenen, mässig stark tingirbaren Substanz erfüllt, nur *H. scutiformis* liess ausserdem noch Stäbchen-, *H. ovatus* Körnchendrüsen erkennen.

Frontalorgan.

Das von J. Delage (**6**, 132) bei *Convoluta schultzei* O. Schm. (*C. roscoffensis* v. Graff) entdeckte, aber erst von v. Graff richtig gedeutete Frontalorgan ist bei den *Haplodiscus*-Arten nur wenig entwickelt. Am besten ausgebildet erscheint es bei *H. obtusus*, wo die Drüsen sich bis hinter das Gehirn erstrecken und dem Anfangstheile der grossen Randnerven aufliegen. Das Mündungsfeld beschränkt sich jedoch nicht auf einen kleinen, scharf umschriebenen Bezirk, sondern es öffnen sich die Drüsenausführgänge auf einer grösseren Fläche des vorderen Körperendes einzeln oder zu kleinen Bündeln vereinigt nach Aussen.

In Form eines kurzen Pfropfes tritt uns das Frontalorgan bei *H. ovatus* und *orbicularis* *fr* (Fig. 14) entgegen, bei beiden Species liegt es vollständig vor dem Gehirne, etwas weiter nach rückwärts dehnt es sich bei *H. scutiformis* aus. Ein sich stark färbendes, sehr kleines, pfropfartiges Gebilde an der Spitze des vorderen Körperpoles von *H. acuminatus* entspricht vielleicht dem Frontalorgan. Im Uebrigen ist das Vorderende dieser Art ungemein reich an kleinen Drüsen *dr* (Fig. 6), doch münden dieselben theils auf der Bauchfläche, theils an den Seitenrändern nach Aussen.

Nervensystem und Sinnesorgane.

Der Centraltheil des Nervensystemes *gl* (Fig. 19) liegt bei allen *Haplodiscus*-Arten dicht hinter dem vorderen Körperpole und wird allseitig von dem Parenchymgewebe der Randschichte umhüllt.

Am eingehendsten konnte in Folge sehr günstiger Konservirung das Nervensystem von *H. acuminatus* untersucht werden, ich gehe daher bei der Beschreibung von dieser Species aus.

Das Gehirn besteht aus zwei symmetrisch zur Medianebene gelagerten Ganglien, welche in ihrem hinteren Abschnitte der Rückenfläche genähert sind, während das vordere Ende ziemlich gleich weit von der dorsalen und ventralen Fläche entfernt ist. Die Höhen- sowie Querdurchmesser der ca. 110 μ langen Ganglien nehmen von hinten nach vorn stetig an Grösse ab.

Mit Rücksicht auf die Otocyste, welche in einem zwischen den beiden Gehirnhälften vorhandenen Spalte gelegen ist, können wir an jedem Ganglion einen vor und einen hinter der Otocyste befindlichen Gehirntheil unterscheiden. Dem letzteren rechne ich auch jene Theile zu, welche seitlich, oberhalb und unterhalb der Otocyste selbst liegen. Die beiderseitigen hinteren Gehirnpartieen werden zunächst durch eine breite, dorsale Faserbrücke *cod* (Fig. 11) verbunden, die jedoch nicht das Ende der beiden Ganglien erreicht; eine kleine aber deutliche, die Otocyste umgreifende Kommissur *cov* (Fig. 16) verknüpft sie auf der ventralen Seite.

Die vorderen Abschnitte des Gehirnes stehen in Zusammenhang mittelst einer dicht vor der Otocyste liegenden Querkommissur *com* (Fig. 7), welche so stark ist, dass sich die Ganglien nicht scharf von ihr abgrenzen und mit ihr in den Schnitten eine breite Platte darstellen, zu deren Bildung auch noch die Wurzeln der Randnerven *nl* beitragen (Fig. 7). Vor dieser kräftigen Kommissur *com* finden sich noch zwei zartere, von denen die am weitesten nach vorn gerückte (Fig. 6) *com'* in derselben Ebene liegt wie *com*, während die andere einen gegen die Dorsalfläche gewendeten Bogen beschreibt.

Das periphere Ganglienzellenlager des Gehirnes ist durchaus nicht, wie von Pereyaslawzewa für alle acoelen Turbellarien behauptet wird, einschichtig. Die Leiber der Ganglienzellen sind im Allgemeinen ungemein zart, ihre Kerne unterscheiden sich von denen des Parenchyms durch bedeutendere Grösse sowie etwas anderes Färbungsvermögen. Auch unter sich lassen die Ganglienzellen einige Verschiedenheiten erkennen. Die der ventralen Seite, insbesondere in der hinteren Hälfte der Ganglien *gz'* (Fig. 11) besitzen eine ansehnliche Grösse (ca. 10,95 μ), ihre runden, selten ovalen Kerne messen 7,3 μ bis 8 μ und lassen ein zartes Chromatingerüst erkennen, aus dem sich eine grössere Zahl kleiner Chromatinkörnchen scharf hervorhebt. Die Ganglienzellen der dorsalen Gehirnpartieen *gz''* (Fig. 11) sind durchschnittlich von geringerer Grösse. Ihre nur ca. 5,11 μ messenden Kerne färben sich wesentlich dunkler, in Folge der in ihnen vorhandenen allerdings weniger zahlreichen, dafür aber um so grösseren Chromatinkörner. Sie sind auch schwieriger von den Kernen des Parenchyms *pk* zu unterscheiden, doch sind letztere fast stets kleiner und tingiren sich gleichmässiger. Die spärlichen, in die centrale Fasermasse (Punktsubstanz) eingeschlossenen Zellen sind theils als Ganglien-, theils als Bindegewebszellen (Stützzellen) anzusprechen.

Direkt aus dem Gehirne entspringen bei *H. acuminatus* fünf Paare ansehnlicher Längsnerven, sowie eine Anzahl kleinerer (Fig. 6 *na*), welch' letztere sich im Vorderende des Körpers verbreiten und hier einen reichen Nervenplexus bilden, welcher durch weitere Nervenstämmchen, die von den alsbald zu erwähnenden grossen Randnerven ausgehen, verstärkt wird.

Die beiden mächtigen, in ihrem Anfangstheile ca. 40 μ dicken Randnerven (Fig. 1, 7 bis 10 *nl*) entspringen mit breiter Basis aus der hinteren Hälfte des vor der Otocyste gelegenen Gehirnabschnittes (Fig. 7, 8 *nl*), ihr Bildungsgebiet dürfte jedoch ein noch ausgedehnteres sein. In leichtem Bogen wenden sie sich gegen die Ränder des Körpers, wo sie in das Randparenchym eingebettet (Fig. 1 *nl*) bis an den hinteren Körperpol verfolgt werden können. Sie entsenden sehr zahlreiche kleinere Nervenstämmchen *nl'*, *nl''* (Fig. 7, 8) sowohl zur Rücken- und Bauchfläche, als auch gegen das Vorderende und tragen augenscheinlich viel zur Bildung des subcutanen Nervenplexus im Vorderende des Thieres bei.

In der Umgebung der Otocyste verlassen drei ansehnliche Nervenpaare das Gehirn, von denen zwei, nämlich die Nerven *ndi* und *nde*, im weiteren Verlaufe der dorsalen, eines, *nv*, der ventralen Fläche des Thieres angehören (Fig. 9, 10 *ndi, nde, nv*). Die Bildungsstätte des äusseren Rückennerven *nde* sowie des Bauchnerven *nv* scheint die unmittelbar in der Umgebung der Otocyste befindliche Fasermasse zu sein, während das eigentliche Ursprungsgebiet des inneren Rückennerven *ndi* in dem hinter der Otocyste gelegenen Gehirntheile zu suchen sein dürfte. Aus letzterem geht noch ein kleinerer Nerv *ndm* hervor (Fig. 10), welcher sich zunächst seitlich und dorsalwärts wendet, um dann zwischen den Nerven *ndi* und *nde* nach hinten zu verlaufen. Die beiden ventralen Nerven *nv* theilen sich alsbald in eine grössere Anzahl sekundärer Nervenstämmchen (Fig. 10 *nv'*), die, wie auch die dorsalen Nerven, durch zahlreiche Anastomosen untereinander in Verbindung stehen.

Das Nervensystem von *H. ovatus* stimmt mit dem von *H. acuminatus* im Wesentlichen überein, nur vermochte ich nicht die beiden vor der Hauptkommissur *com* gelegenen kleineren Kommissuren aufzufinden. Zahl und Lage der Hauptnerven ist die gleiche wie bei *H. acuminatus*.

Es wurde schon früher von mir erwähnt, dass ich an dem mit Glycerin aufgehellten *H. ovatus* helle längs- und querverlaufende Linien beobachtete, welche unmittelbar unter dem Epithel des Körpers zu liegen schienen, und es wurde von mir die Vermuthung geäussert, dass diese hellen Linien, von denen ich in den Fig. 12 und 13 getreue Bilder gegeben habe, einen Theil des peripheren Nervensystemes darstellen könnten. Der Umstand, dass man in Bezug auf die Lage wenigstens einige dieser Linien auf bestimmte Nerven zu beziehen vermag, giebt meiner Vermuthung eine weitere Stütze. Ich habe in Fig. 12 und 13 die betreffenden Linien mit den Bezeichnungen der Nerven versehen, welche ihnen wahrscheinlich entsprechen dürften.

H. scutiformis scheint hinsichtlich der Konfiguration des Central-Nervensystems den beiden erwähnten Arten nahe zu stehen, die wenig günstige Konservirung lässt leider eine genauere Beschreibung nicht zu.

Ein abweichendes Bild im Vergleich zu *H. acuminatus* und *ovatus* gewährt das Gehirn von *H. orbicularis*.

Die beiden Ganglien, welche bei dieser Art von hinten nach vorn an Höhe und Breite zunehmen, sind in den hinter der Otocyste gelegenen Partieen vollständig von einander geschieden, während sie vor derselben zu einer im Querschnitt ungefähr rechteckigen Masse verschmelzen (Fig. 14). In Fig. 15 ist der auf Fig. 14 folgende Schnitt abgebildet. Oberhalb, also dorsalwärts von der Otocyste, hat die Trennung der Ganglien bereits stattgefunden, ventral-

wärts von ihr sind sie jedoch noch durch eine breite Faserbrücke verbunden, welche im nächsten Schnitte verschwindet.

Die Ganglienzellen *gz* liegen dicht gedrängt neben einander (Fig. 14, 15) und bilden ein mehrschichtiges Lager, das sich an den Seitentheilen und auf der ventralen Fläche der vorderen Ganglienhälften durch besondere Mächtigkeit auszeichnet. Unter sich zeigen sie resp. ihre Kerne keine derartigen Verschiedenheiten, wie sie für *H. acuminatus* beschrieben wurden.

Die Zahl der direkt aus dem Gehirne hervorgehenden Nerven ist eine auffallend geringe; es gelangten nur zwei Nervenpaare zur Beobachtung, von denen ein Paar die grossen Randnerven repräsentirt. Diese entspringen in der Gegend der Otocyste aus dem ventralen Theile der Ganglien (Fig. 15 *nl*), von denen sie sich weit schärfer absetzen, als es bei den früher besprochenen Arten der Fall war. Das zweite Nervenpaar verlässt die Ganglien vor der Otocyste und steigt steil gegen die Rückenfläche empor (Fig. 14 *nd*).

Ventralwärts vom Gehirne und dem Anfangstheile der grossen Randnerven bemerkt man eine von Zellen reich durchsetzte faserige Masse (Fig. 14, 15 *nplv*), welche in ihrem Aussehen der Fasermasse innerhalb des Gehirnes vollkommen gleicht und mit dieser auch in direktem Zusammenhange steht. Aus ihr gehen in einiger Entfernung vom Gehirne wenigstens 2 Paare ziemlich starker, ventraler Längsnerven hervor, überdies steht sie in Verbindung mit dem zum Theil auffallend modificirten Körperepithel des Vorderendes.

Die Abweichungen im Baue des Körperepithels von dem normalen Verhalten betreffen nur die Bauchfläche; sie beginnen dicht hinter dem vorderen Ende des Gehirnes und erstrecken sich etwas über letzteres nach rückwärts. Die Zellen des Epithels erreichen auf dem bezeichneten Gebiete eine Höhe bis zu 32,85 μ und sind von fadenförmiger, cylindrischer und birnenförmiger Gestalt. Die cylindrischen resp. birnenförmigen Zellen (Fig. 15 *epz'*) besitzen einen Querdurchmesser von 3,65 μ bis 8,76 μ. Ihr Inhalt ist von feinkörniger oder homogener Beschaffenheit; bei einem Theile der Zellen färbt er sich mit Hämatoxylin mässig intensiv, bei einem anderen gar nicht. Die runden, ca. 2,19 μ im Durchmesser haltenden Kerne besitzen ein deutliches Kernkörperchen und liegen in der Mitte oder im oberen Theile der Zellen. Die Zellen mit färbbarem Inhalte glaube ich als Drüsenzellen ansprechen zu müssen, wenigstens findet man vor ihnen nicht selten ebenfalls blau gefärbte Massen, die, wie dies auch bei anderen Drüsenzellen häufig zu beobachten ist, aus ihnen hervorgequollen zu sein scheinen. Im Gegensatz zu ihnen schienen mir die nicht tingirbaren Zellen, innerhalb deren ich zuweilen einen stäbchenartigen, homogenen, blassen Centralfaden wahrnehmen konnte, in Verbindung mit Nervenfasern aus dem mit *nplv* bezeichneten Nervenplexus zu stehen. Vollständige Sicherheit habe ich jedoch hierüber nicht erhalten können. Die fadenförmigen Zellen *epz''* sind mit ovalen oder spindelförmigen Kernen versehen, ich betrachte sie als Stützzellen.

Aehnliche Dinge, wie ich soeben für *H. orbicularis* beschrieben, hat augenscheinlich auch Weldon (1, 4) bei *H. piger* beobachtet: »From some of these cells (nerve-cells) processes go downwards to the cuticle, which some, and probably all, perforate. At each side of the brain is a special group of these processes, which stain more deeply than those nearer the middle

line, though they seem not to differ from the latter in any other respect . . .«. »There can, however, be little doubt that they are in some way sensory«.

Der wesentliche Unterschied zwischen Weldon's und meiner Auffassung liegt darin, dass nach Weldon alle jene von mir als modificirte Epithelzellen betrachteten Gebilde, die zum Theile höchst wahrscheinlich mit Nervenfasern in Verbindung stehen, nur Ausläufer von Ganglienzellen des Gehirnes sein würden. Auch halte ich durchaus nicht alles das, was Weldon in seiner Fig. 3 in der betreffenden Partie zeichnet, für Ausläufer von Ganglienzellen. Ich glaube, ich täusche mich nicht, wenn ich z. B. die mächtige Zelle auf der rechten Seite unterhalb des Gehirnes als Drüsenzelle in Anspruch nehme.

Vom Baue des Gehirns giebt Weldon für *H. piger* eine nur sehr kurze Darstellung, — »the brain is a transversely elongated body« . . . . »It is composed of a mass of fibres, below which is a layer of nerve-cells« — aus welcher sich nicht ersehen lässt, ob das Gehirn mehr dem von *H. acuminatus* oder *H. orbicularis* gleicht. Von Nerven gelangten nur die grossen Seitennerven zur Beobachtung.

Allgemeinere Gesichtspunkte hinsichtlich des Nervensystems der Acoelen versuchen v. Graff (**3**, 37) sowie S. Pereyaslawzewa (**7**, 44, 45) zu gewinnen. Letztere führt das Centralnervensystem aller Acoela auf eine Grundform zurück und stellt eine Reihe angeblich charakteristischer Merkmale auf, v. Graff ist bestrebt, »eine allgemeine vergleichende Auffassung des Nervensystems der Acoelen zu konstruiren«.

Die von Pereyaslawzewa als Schema aufgestellte Bogen- oder Hufeiseisenform ist bei *Haplodiscus* wohl ausgeprägt. Es ist dies auf die mächtige Ausbildung der Randnerven *(nl)* zurückzuführen, welche vor den übrigen Nerven auch durch einen kontinuirlichen Belag von Ganglienzellen ausgezeichnet sind. Am vorderen Bogenabschnitte liegen die beiden Ganglien, die nach den Angaben der russischen Forscherin stets durch 2 Faserringe — Kommissuren — verbunden sein sollen. Der eine umgreift die Otocyste, der andere, vor diesem liegende soll speciell bei *Proporus (Schizoprora)* den Pharynx umfassen — was übrigens von v. Graff in Abrede gestellt wird — und wird als Analogon der Schlundkommissur der höheren Würmer betrachtet.

Ich vermag diesem Schema der Form keinen besonderen Werth beizumessen, da man dasselbe nicht nur bei acoelen, sondern auch bei anderen Turbellarien herausfinden kann.

Als charakteristisch für den Bau des Nervensystems sämmtlicher Acoela wird der unbedeutende Grad des Zusammenfliessens der beiden Ganglien, die auffallende Verbreiterung derselben in transversaler Richtung, ihr unmerklicher Uebergang in die Seitennerven, die grosse Zahl der gegen die Peripherie ausstrahlenden Nerven und der dieselben verbindenden Kommissuren, der nur einschichtige Belag des Gehirns und der Nerven mit Ganglienzellen und schliesslich der Mangel jeder Hülle gegen das umliegende Gewebe angeführt.

Genauere Untersuchungen lassen erkennen, dass diese Merkmale einmal nicht allen Acoelen zukommen, andererseits aber auch von anderen Turbellarien getheilt werden, mithin nicht für die Acoela charakteristische sind, wie z. B. das Fehlen einer besonderen Hülle gegen das umgebende Gewebe.

Von grösserem Interesse sind die Erörterungen, welche v. Graff seiner detaillirten Darstellung vom Baue des Acoelen-Nervensystems anschliesst. Nach ihm besteht das Centralnervensystem von *Proporus* und *Amphichoerus* »aus einem zweilappigen dorsalen Ganglion und zwei unter diesem gelegenen ventralen Ganglienpaaren«. Die mit einem Nervenplexus im Vorderende sowie mit den Randnerven (äusseren Längsnerven v. Graff's) in Verbindung stehenden dorsalen Ganglien werden als sensorischer Theil des Nervensystemes aufgefasst, als motorischer hingegen die beiden ventralen Ganglienpaare, aus welchen die inneren (*ni* v. Graff = *ndi* ich) und die mittleren (*nm* v. Graff = *nde* ich) Längsnerven hervorgehen.

Die sehr bedeutenden und bemerkenswerthen Unterschiede, welche eine Vergleichung des Gehirnes von *Proporus* und *Amphichoerus* einerseits und *Haplodiscus acuminatus* und *ovatus* andererseits ergiebt, erfahren eine Vermittelung durch die Befunde an *Convoluta paradoxa* und *roscoffensis*.

Aus der Darstellung v. Graff's glaube ich entnehmen zu können, dass bei den genannten Convoluten die Differenzirung des Gehirnes noch nicht so weit fortgeschritten ist wie bei *Proporus* und *Amphichoerus*. Allerdings nimmt auch hier der mittlere Längsnerv (*nm*) seinen Ursprung aus einem selbständigen Ganglion, eine Trennung der Ganglien der inneren Längsnerven (*ni*) von den dorsalen Ganglien hat jedoch noch nicht stattgefunden. Die Einfachheit im Baue des Nervensystemes von *Haplodiscus acuminatus* und *ovatus* den erwähnten Convoluten gegenüber beruht zunächst darin, dass auch die Ganglien der mittleren Längsnerven (*nm* v. Graff = *nde* ich) mit den übrigen Ganglien zu einer einheitlichen Masse verschmelzen, nämlich zu dem hinter der Otocyste liegenden Gehirntheile.

Dieser Theil des Gehirnes, welcher von J. Delage (**6**, 116) als »partie principale du système central« bezeichnet wird, steht nach den Angaben von Delage und von v. Graff bei *Convoluta paradoxa* und *roscoffensis* mittelst zweier Konnektive mit einem Paare weiter nach vorn gelegener Ganglien in Verbindung, die v. Graff »Kommissuralganglien«, J. Delage »ganglions supérieurs« oder »renflement supérieur« nennt. Konnektive und Kommissuralganglien entsprechen zusammen vollständig dem vor der Otocyste befindlichen Gehirntheile von *Haplodiscus*. Der hinsichtlich der Form hervortretende Unterschied wird hauptsächlich dadurch bedingt, dass sich die Randnerven (äusseren Längsnerven v. Graff's) bei *Haplodiscus* mit viel breiterer Basis ansetzen als bei *Convoluta*, und dass die zwischen den Kommissuren *com* und *cov* vorhandene Lücke bei dieser viel grösser ist als bei jenem; bei *H. acuminatus* beträgt ihre Breite ca. 10 μ. An Stelle der drei bei *H. acuminatus* und *ovatus* vorhandenen Gehirnkommissuren findet sich bei *H. orbicularis* nur eine, welche vermuthlich aus einer Verschmelzung von *com*, *cod* und *cov* hervorgegangen ist. Dies Verhalten wird leicht erklärlich, wenn wir bedenken, dass bei dieser Species der Längendurchmesser des Gehirnes im Vergleich zu den beiden anderen *Haplodiscus*-Arten sehr verkürzt ist.

Convoluta paradoxa und *roscoffensis* besitzen nach den Angaben v. Graff's nur die Kommissuren, welche *cod* und *com* entsprechen, während J. Delage für die letztgenannte Art noch eine dritte Kommissur beschreibt, die ihrer Lage nach mit *cov* übereinstimmen würde. v. Graff betrachtet letztere augenscheinlich als den die Otocyste umgreifenden Gehörnerven-

halbring, welcher bei *H. acuminatus* und *ovatus* dicht über der Kommissur *cov* liegt und von ihr nur durch eine kleine Lücke getrennt ist (Fig. 16). Uebrigens scheint die Kommissur *cov* nicht immer vorhanden zu sein, ich vermisste sie wenigstens bei der später zu beschreibenden *Convoluta henseni nov. sp.*, und ich wage daher nicht die Richtigkeit der v. Graff'schen Angabe in Bezug auf *C. paradoxa* und *roscoffensis* in Zweifel zu ziehen.

Die Kommissur der Kommissuralganglien wird von v. Graff als eine accessorische Bildung aufgefasst und zwar hauptsächlich deshalb, um der Durchbohrung des Gehirnes durch die Drüsen des Frontalorganes das Befremdliche zu nehmen.

Gewiss kann letzteres sowie auch die Lage der Otocyste von Einfluss auf die Konfiguration des Gehirnes und die Anzahl der Gehirnkommissuren sein, aber als accessorische Bildung vermag ich *com* nicht anzusehen. Aus den Untersuchungen von Pereyaslawzewa (**7**, 173) geht hervor, dass die Gehirnganglien ursprünglich aus zwei räumlich von einander weit entfernten Ectodermwucherungen entstehen, welche sich nach und nach einander nähern. Bei vielen rhabdocoelen und alloiocoelen Turbellarien berühren sich schliesslich die beiden Ganglien in der Medianebene mit breiter Fläche, und wir sehen, dass ihre centralen Fasermassen ausser den mehr oder weniger stark hervortretenden queren Kommissurfasern noch durch Faserbrücken verbunden sind, welche oberhalb und unterhalb, vor und hinter den ersteren liegen. Kommt nun aber wie bei den Acoelen die Otocyste in die Medianebene zwischen die beiden Ganglien zu liegen, so kann eine Verbindung derselben nur über und unter, vor und hinter dieser statt haben; liegt die Otocyste weit ventralwärts wie bei *Convoluta henseni*, so erklärt sich auch das Fehlen der ventralen Kommissur sehr einfach. Das Frontalorgan geht nach Pereyaslawzewa (**7**, 174) aus einer Ectodermeinsenkung am vorderen Körperpole hervor. Entwickelt sich dieselbe schneller als die Gehirnanlagen, so wird sie zwischen diese sich einschieben und in Folge dessen die Verbindung der beiden Gehirnanlagen sowie auch die Form des ausgebildeten Gehirnes beeinflussen, wofür, wie mir scheint, *Monoporus rubropunctatus* mit seinem ringförmigen Nervencentrum ein schönes Beispiel liefert.

Wollte man mit v. Graff (**3**, 37) einen Theil des Gehirnes als sensoriellen, einen anderen als motorischen betrachten, so würde dem vor der Otocyste liegenden Gehirnabschnitte die erstere Bezeichnung zu Theil werden müssen, da aus ihm die zahlreichen kleinen Nerven, die sich im Vorderende des Thieres verbreiten, hervorgehen, während dem hinteren die Bezeichnung motorisch zufallen würde. Es ist jedoch hervorzuheben, dass die Bildung der Otocystennerven in den letztgenannten Gehirntheil fällt, und dann habe ich keinen Grund anzunehmen, dass die Nerven *ndi, ndm* und *nde* vorzugsweise motorische, die Nerven *nl* hauptsächlich sensible Fasern führen.

Die Otocyste, welche sämmtlichen *Haplodiscus*-Arten mit Ausnahme von *H. piger* zukommt, tritt uns in Form eines ovalen oder rundlichen Bläschens entgegen, das in der schon früher erwähnten Gehirnspalte liegt, in der es durch die seitlich antretenden Otocystennerven *otn* (Fig. 16, 17), die sich unterhalb der Otocyste zu einem Halbringe vereinigen, schwebend erhalten wird. In der Mitte des gebildeten Halbringes — also genau in der Medianebene —

liegt stets eine Zelle *otnz* unmittelbar unter der Otocyste (Fig. 17, 18). — Die Wandung des Gehörbläschens, dessen Durchmesser bei *H. ovatus* z. B. 15,6 μ und 22,7 μ betragen, ist im Allgemeinen zweischichtig. Die äussere Hülle *me* (Fig. 16—18) ist strukturlos und im Vergleiche zur inneren *mi*, welche doppelt kontourirt erscheint, sehr dünn. Eine dritte Hülle *me'* (Fig. 18) konnte ich nur bei *H. obtusus* deutlich erkennen. An der vorderen und hinteren Fläche schmiegte sich *me'* dicht an *me* an, hob sich aber auf der dorsalen und ventralen Fläche blasenartig ab. In der von ihr auf der ventralen Seite umschlossenen Lücke liegt hier der von den Gehörnerven gebildete Nervenring mit seiner Zelle *otnz*.

Der Innenseite von *mi* liegen stets zwei — nie mehr — ovale Kerne an, welche buckelartig in die Otocystenhöhle vorspringen. Die Lage dieser beiden Kerne *otz* (Fig. 17, 18) ist nach den Arten eine etwas verschiedene, stets jedoch, wie es scheint, eine zur Medianebene symmetrische. In der dorsalen Hälfte der Otocyste finden wir diese Kerne bei *H. acuminatus, scutiformis* und *ovatus* (Fig. 17), in die Querachse fallen sie bei *H. orbicularis,* während sie bei *H. obtusus* den ventralen und dorsalen Pol des Bläschens einnehmen (Fig. 18 *otz*).

In dem Gehörbläschen von *H. ovatus* schienen mir beide Kerne durch eine sehr zarte, homogene Platte *mc* von 7,3 μ Breite und 2,92 μ Höhe verbunden zu werden (Fig. 17), bei den übrigen Arten vermochte ich nichts derartiges wahrzunehmen.

Wie v. Graff angiebt, hat der Otolith *otl* (Fig. 17, 18) den Werth einer Zelle, da man in ihm nur einen einzigen Kern wahrnehmen kann. Nur bei *H. scutiformis* bemerkte ich ein dem Otolithen anliegendes zweites kleines, kernähnliches Gebilde, das vielleicht als Rest eines sogenannten Nebensteinchens zu deuten ist.

Die Form des Gehörsteinchens ist im entkalkten Zustande sowie im Schnittpräparate nur schwierig zu beurtheilen, bei einigen Arten schien es von schüsselartiger, bei anderen mehr kugeliger Form zu sein.

Die Fragen, ob der Otolith mit der Cystenwandung in Verbindung steht, und in welcher Weise die Hörnerven endigen, harren noch der Lösung.

Mit Bezug auf die zweite, wichtigere Frage möchte ich bemerken, dass für alle *Haplodiscus*-Arten, welche genauer untersucht werden konnten, zu konstatiren war, dass die Gehörnerven resp. der von ihnen gebildete Halbring sich nur an die ventrale Hälfte der Otocyste anlegen. Bei *H. obtusus* beobachtete ich an dieser Stelle in der hier auffallend grossen Lücke zwischen der äusseren *(me)* und inneren *(mi)* Cystenhülle feine Fäserchen *nf* (Fig. 18), welche dicht unterhalb der inneren Hülle mit kleinen, knopfartigen Verdickungen endigten. Ob es sich hierbei wirklich um Nervenfasern handelt, vermag ich natürlich nicht zu entscheiden, jedenfalls aber möchte ich diese Beobachtung registriren.

Eine zweite, an *H. ovatus* gemachte Beobachtung steht vielleicht mehr in Beziehung zu der ersten der aufgeworfenen Fragen. Hier gingen nämlich von der Innenfläche der vorderen Otocystenwand zahlreiche kleine, relativ dicke, etwas glänzende Fädchen aus, welche sich an den Otolithen anzuheften schienen.

Augen, die bekanntlich bei den Acoelen zumeist in ihrer einfachsten Form, nämlich als Pigmentflecke auftreten, scheinen zu fehlen, wenigstens erwähnt Weldon, welcher Gelegenheit hatte, *Haplodiscus piger* lebend zu untersuchen, nichts von derartigen Gebilden.

Die Möglichkeit, dass die mir vorliegenden Arten mit Pigmentflecken versehen waren, ist nicht ausgeschlossen, da dieselben leider gewöhnlich durch die Behandlung mit Reagentien, insbesondere durch Alkohol, zerstört werden.

Geschlechtsorgane.

Sämmtliche Haplodiscen sind Zwitter. Der weibliche Genitalapparat wird einzig und allein durch die Ovarien repräsentirt, Ovidukte sowie weibliche Hülfsapparate fehlen vollständig; komplicirter gestaltet sich der männliche Geschlechtsapparat, hier stehen die Keimdrüsen mit einem wohlausgebildeten Kopulationsorgane in Verbindung.

Eine unpaare, eiförmige Masse bildet die Gesammtheit der dicht gedrängt liegenden Hodenfollikel bei allen Arten mit Ausnahme von *H. obtusus*, bei welchem die Follikel in zwei vollständig von einander getrennten Lagern angeordnet sind. Die Follikel *Te* liegen in der Medianebene, resp. seitlich von derselben dicht unterhalb der dorsalen Körperdecke zwischen dieser und dem verdauenden Parenchym (Fig. 1).

Im Allgemeinen erstrecken sie sich durch das ganze mittlere Körperdrittel, bei einigen Arten (*H. orbicularis* und *scutiformis*) überschreiten sie die Grenzen desselben in Etwas, insbesondere nach rückwärts, bei anderen erreichen sie dieselben nicht vollständig, z. B. bei *H. acuminatus*. Das Verhältniss des Querdurchmessers der Hodenmasse zu dem des Körpers beträgt 1 : 5 bei *H. ovatus* und *orbicularis*, 1 : 7 bei *H. acuminatus* und *scutiformis*. Der Höhendurchmesser ist im Vergleich zu dem des Thieres am kleinsten bei *H. obtusus*, am bedeutendsten bei *H. acuminatus*, wo die Follikel an ihrem Beginne fast die Ventralfläche erreichten.

An Schnittpräparaten erkennen wir, dass das Parenchymgewebe, welches hauptsächlich von der dorsalen und ventralen Seite her eindringt, zwischen den einzelnen Follikeln, ähnlich wie bei den Monotiden, in nur sehr spärlicher Menge vorhanden ist.

Die kleinsten Samenbildungszellen, welche zur Beobachtung gelangten, lagen am meisten dorsalwärts, dicht unterhalb der Randschichte des Parenchyms. Ihr Durchmesser betrug im Mittel 10,95 μ, die Kerne massen 7,3 μ, die Kernkörperchen 1,46 μ. Die Follikel der Seitenpartieen enthielten grössere, in ihrer Entwicklung fortgeschrittenere Zellen, die centralen und ventralen Spermatogemmen mit nahezu vollständig entwickelten Spermatozoën oder Bündel reifer Samenfäden.

Die Spermatozoën, welche bei *H. acuminatus* eine Länge von 70 μ bei einem Querdurchmesser von 5,11 μ erreichen, sind von fadenförmiger Gestalt, an beiden Enden zugespitzt.

Diese fädige Form kommt jedoch vielleicht nur den konservirten Spermatozoën zu, während sie im lebenden Zustande zu den gesäumten zählen würden.

Auch die bekannten breit gesäumten Samenfäden von *Plagiostoma girardi* zeigen im konservirten Zustande einen fast oder vollständig runden Querschnitt.

Der Kern (Centralfaden) tritt stets deutlich hervor (Fig. 24 *spn*), sein Querdurchmesser beträgt 2,19 μ bis 2,92 μ.

Nach Weldon (1, 5) besitzen die reifen Spermatozoën von *H. piger* eine keilförmige Gestalt: »the spermatozoa are elongated and wedge-shaped, seeming not to be provided with vibratile tails«. Beziehen sich diese Angaben auf Beobachtungen am lebenden Materiale, so sind sie nicht anfechtbar, sind sie aber Schnittpräparaten entnommen, so wäre zu bemerken, dass auch ich derartige Spermatozoënformen zuweilen gesehen habe, mich jedoch überzeugen konnte, dass nur Bruchstücke von Samenfäden in den gegebenen Fällen vorlagen.

Im Centrum der Spermabündel des Hodens sieht man nicht selten eine körnige Plasmamasse, welche, wie ich (4, 300) an anderer Stelle nachgewiesen habe, von nicht aufgebrauchtem Plasma der Bildungszellen herrührt.

Die Cytophore aller von mir untersuchten Turbellarien erwiesen sich als kernlos, so auch die der *Haplodiscus*-Arten mit Ausnahme vielleicht von *H. ovatus.* Hier bemerkte ich im Centrum ein rundes, kernartiges Gebilde von ca. 4,38 μ Durchmesser. Dasselbe färbte sich mässig stark und fiel besonders dadurch auf, dass zahlreiche kleine, glänzende Körnchen in ihm enthalten waren. Ich habe, wie gesagt, mich nicht sicher von der Kernnatur dieses Körpers überzeugen können, möglicherweise handelt es sich ähnlich wie bei *Monoophorum striatum* um eine besondere plasmatische Bildung. Es ist mir dies das Wahrscheinlichere, da sonst stets die Cytophore der Turbellarien kernlos sind.

Der voluminöse Begattungsapparat liegt im hinteren Körperdrittel und mündet durch einen auf der Ventralfläche befindlichen Porus kurz vor dem hinteren Körperende nach Aussen.

Bei der Untersuchung dieses Organes machte sich der Umstand, dass ich nur über je ein brauchbares Exemplar einer jeden Species verfügte, sehr unangenehm fühlbar, einige Unsicherheiten in der Beschreibung waren in Folge dessen leider nicht zu vermeiden.

Es lassen sich am Begattungsapparate zwei allerdings in inniger Beziehung stehende Abschnitte unterscheiden, ein äusserer blasiger, den ich als Penistasche bezeichnen will, und ein rohrartiger, der Penis oder das Penisrohr, welcher im Zustand der Ruhe innerhalb der Blase gelegen ist, bei der Begattung aber sammt einem Theile der Penistasche hervorgestülpt wird.

Am günstigsten erhalten erwies sich dieser Apparat bei *H. ovatus* und *H. acuminatus.* In diesen beiden Arten sind zugleich auch die beiden Typen repräsentirt, nach deren einem die Kopulationsapparate der Haplodiscen gebaut zu sein scheinen.

Die Penistasche *pb* von *H. ovatus* (Typus *A*) (Fig. 23, 24) ist von eiförmiger Gestalt; ihr Längendurchmesser beträgt 190 μ, diejenigen der Breite und Höhe 128 μ bezüglich 175 μ.

Sie umschliesst das in seinem vorderen Abschnitte mehrfach gewundene Penisrohr *p*, dessen Länge mithin die der Penistasche nicht unbedeutend übertrifft. Der Querdurchmesser des Penis schwankt zwischen 18,25 μ (vorderes Ende) und 36,5 μ (hinteres Ende). Untersucht man die Gegend des Genitalporus, so erkennt man, dass sich in der Umgebung desselben die Körperdecke — Epithel und Hautmuskelschlauch — nach Innen einstülpt, und dass diese Einstülpung es ist, welche das Penisrohr bildet. Im Einklange hiermit steht auch der Bau dieses Organes. Die äusserste Schichte wird von wohlentwickelten Längsmuskeln *lm* (Fig. 23, 24) gebildet, an welche sich die zarten, stellenweise undeutlichen Ringmuskeln *rm* anschliessen; auf sie folgt alsdann eine wenig färbbare, kernlose Schichte *pep*, welche an manchen Stellen eine feine

Streifung erkennen lässt (Fig. 23) und wohl als modificirtes Epithel in Anspruch zu nehmen ist.

Die ungemein dickwandige Penistasche (Fig. 23, 24 *pb*), welche vermittelst kräftiger Muskeln *m* an die dorsale Körperwand angeheftet ist, scheint im Wesentlichen eine Fortsetzung der Randschichte des Parenchyms zu sein, innerhalb deren sich an dieser Stelle zahlreiche Muskelfasern entwickelt haben.

Nach der Art des präponderirenden Gewebes lassen sich an der Penistasche ein parenchymatöser und ein muskulöser Theil unterscheiden, zwischen denen sich eine Zone findet, in welcher beide Gewebsarten ziemlich gleichmässig ausgebildet sind.

Der parenchymatöse Abschnitt (Fig. 23) bildet den am weitesten nach vorn gerückten Theil der Tasche, Muskelfasern *pbm'* treten hier nur in der Umgebung des Penis *p* in ringförmiger Anordnung auf.

In der hinteren, dem Genitalporus zunächst liegenden Region hingegen tritt das Bindegewebe *pbp* den muskulösen Elementen *pbm* gegenüber ganz in den Hintergrund. Leider gelang es mir nicht, die Muskelfasern, deren Anordnung eine recht komplicirte ist, in ihrem ganzen Verlaufe zu verfolgen. Dieselben zeichnen sich durch bedeutende Dicke aus — ihr Querdurchmesser beträgt bis zu 4,38 μ — und sind häufig eigenthümlich wellenförmig gebogen. Ein Theil von ihnen umgiebt wie in der parenchymatösen Region den Penis in konzentrischen Schichten, ein anderer Theil hält eine longitudinale Richtung ein, andere sind radiär gestellt und durchsetzen die Wandung.

Die dritte Zone schiebt sich zwischen die beiden genannten ein. Muskelfasern sind allerdings auch hier in grosser Zahl vorhanden, treten aber in Folge ihrer viel grösseren Zartheit bei Weitem nicht so hervor als in dem vorerwähnten Abschnitte und gestatten auch dem Bindegewebe eine reichere Entfaltung.

Ich glaube mich nicht zu irren, wenn ich annehme, dass hier ein guter Theil insbesondere der längsverlaufenden Fasern mit dem Parenchymgewebe in Verbindung tritt und sich an dieses anheftet, als zweiter Insertionspunkt dürfte diesen Muskeln die Körperdecke in der Gegend des Genitalporus dienen.

Komplicirter gestaltet sich der Begattungsapparat von *H. acuminatus* (Typus *B*). In seiner Gesammtform ähnelt er dem von *H. ovatus;* seine Länge beträgt ca. 280 μ, seine Breite und Höhe 150 μ.

Am Genitalporus bemerkt man auch hier eine Einstülpung des Körperepithels und des Hautmuskelschlauches in Form eines sich nach vorn allmählich verjüngenden Kegels. Diese Partie geht jedoch nicht in das Penisrohr über, sondern endet in einer Entfernung von ca. 30 μ vom Genitalporus. Die Distanz zwischen der Geschlechtsöffnung und dem hinteren Penisende beträgt ca. 135 μ; von da aus zieht das Penisrohr in mehrfachen Windungen bis zum vorderen Blasenende. In seinem Baue scheint das Penisrohr *p* mit dem von *H. ovatus* übereinzustimmen; wie dort so sehen wir auch hier (Fig. 25, 26) von Aussen nach Innen auf einander folgen: Längsmuskeln, Ringmuskeln und die struktur- und kernlose Innenschichte. Es ist jedoch zu bemerken, dass nicht alle Schnitte so deutliche Bilder gewähren, wie es bei

den in Figur 25 und 26 abgebildeten der Fall ist. Einige Male erhielt ich den Eindruck, als sei eine grössere Anzahl von Muskellagen vorhanden und zwar in der Folge: Ring-Längs-Ring-Längsmuskeln, Epithel.

An der Penistasche können wir wie früher eine parenchymatöse (Fig. 25) und eine muskulöse Region (Fig. 27) unterscheiden; in die Uebergangszone (Fig. 26) fällt das hintere Ende des Penis und seine Anheftungsstelle an die Penistasche mittelst radiär gestellter Muskelfasern *rdm,* überdies bemerkt man in dieser Zone kleine, einzellige Drüsen *dr'*, die, wie es scheint, in das Penislumen einmünden. Der vorderste Abschnitt ist wiederum der parenchymatöse, eine ziemlich stark entwickelte Ringmuskulatur *pbm'* findet sich hier nur in der Umgebung jener, oft allerdings recht undeutlichen Lücke, innerhalb deren der Penis *p* gelegen ist. Der an die Uebergangszone sich anschliessende Theil des muskulösen Abschnittes bietet ganz das gleiche Bild (Fig. 27), wie ich es für den muskulösen Theil der Tasche von *H. ovatus* beschrieben habe, nur fehlt hier bei *H. acuminatus* der Penis. In der hinteren Partie, welche keine scharfe Abgrenzung gegen die früher schon erwähnte Einstülpung des Hautmuskelschlauches erkennen lässt, tritt das Bindegewebe wieder mehr hervor und die Anordnung der Muskulatur ist eine klarere, ein Theil der Muskeln hält einen longitudinalen Verlauf inne, ein anderer Theil ist radiär gestellt, andere sind deutlich circulär angeordnet.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass der Genitalporus und die hintere Penisöffnung bei *H. ovatus* im Zustande der Ruhe zusammenfallen, während bei *H. acuminatus* der Genitalporus in eine Art Antrum genitale masculinum führt und von dem hinteren Ende des Penis getrennt ist.

Die Begattungsapparate von *H. weldoni* und *orbicularis* sind zweifellos nach dem Typus von *H. ovatus* gebaut. Mit Rücksicht auf den wenig günstigen Erhaltungszustand gerade dieser Partie bei *H. scutiformis* und *obtusus* möchte ich hinsichtlich dieser beiden Arten keine sichere Entscheidung treffen. Ich vermuthe aber, dass sich die erstgenannte Species an *H. ovatus,* die zweite an *H. acuminatus* anschliesst.

Eine besondere Besprechung erheischt noch das Begattungsorgan von *H. orbicularis,* welches in einer Länge von ca. 200 μ aus dem Körper vorgestülpt war. Der Querdurchmesser desselben betrug am freien Ende 32,8 μ, an der Uebergangsstelle in den Körper 102 μ.

Querschnitte, welche in einiger Entfernung vom Körper des Thieres durch die ausgestülpte Partie geführt wurden, zeigten folgenden Bau: Zu äusserst bemerkt man eine ziemlich stark gefärbte strukturlose Membran *pep* (Fig. 28) — das modificirte Epithel —, in welcher Kerne nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden konnten, auf sie folgt je eine Lage dünner, stellenweise nur undeutlich wahrnehmbarer Ring- und Längsmuskeln *(rm, lm),* an welche sich eine dicke Schichte parenchymatösen Gewebes *pa* anschliesst. Dasselbe umgiebt das mit Spermatozoën *sp* erfüllte, von hinten nach vorn an Weite abnehmende und schliesslich scheinbar ganz verschwindende Lumen.

Untersuchen wir Schnitte durch das Organ, welche nahe seiner Uebergangsstelle in den Körper gelegen sind, so ist das Bild insoferne ein abweichendes (Fig. 29), als sich zwischen Parenchym und Längsmuskularis *lm* eine dicke Muskelschichte *pbm* einschiebt, die das hintere

Ende eines zum grösseren Theile innerhalb des Körpers liegenden, eiförmigen, hohlen, aber sehr dickwandigen Gebildes darstellt, welches mit der Körperwandung in Verbindung steht. Ein Vergleich mit dem Kopulationsorgane anderer *Haplodiscus*-Arten lässt ohne Weiteres erkennen, dass dieses Gebilde seiner Struktur nach dem muskulösen Abschnitte der Penistasche entspricht. Die Anordnung der Muskelfasern ist hier eine ähnliche, nur etwas leichter zu verfolgende wie in der entsprechenden Partie der Penistasche von *H. ovatus* oder *acuminatus*. Man bemerkt, dass der grösste Theil der Muskelfasern einen longitudinalen Verlauf hat oder radiär gestellt ist, deutlich konzentrisch angeordnete Muskelfasern sind sparsamer vorhanden. Sehr selten zeigen die Fasern jene welligen Biegungen, die ich früher erwähnt habe.

Auch hier gewann ich die Ueberzeugung, dass die Muskeln mit dem einen Ende entweder an der dorsalen Körperwand, oder in der Umgebung jener Körpergegend, wo die Ausstülpung erfolgte, also des Genitalporus, inseriren, mit dem anderen aber sich in dem Parenchymgewebe *pa* verlieren, welches, wie wir sahen, die innerste Schichte des Organes bildete (Fig. 28, 29), und zwar werden die Muskelfäserchen *pbm''* um so spärlicher, je mehr wir uns dem freien Ende nähern.

Ich unterschied an der Penistasche von *H. ovatus* und *acuminatus* einen muskulösen und einen parenchymatösen Abschnitt; für den ersteren haben wir hier bei *H. orbicularis* bereits eine entsprechende Partie gefunden, den letzteren müssen wir, glaube ich, in jenem Bindegewebe suchen, das die innerste Schichte des vorgestülpten Organes bildet. Die Vorstülpung des Penis ist zugleich eine totale Umstülpung; das im Ruhezustande vordere Ende desselben wird zum hinteren, freien im Zustande der Erection. Da der vorderste Theil des Penisrohres mit dem vordersten Abschnitte des parenchymatösen Theiles der Penistasche verbunden ist, so muss der letztere natürlich bei der Umstülpung mitgezogen werden und die Lage einnehmen, in der wir ihn bei *H. orbicularis* vorfinden. Die Vor- und Umstülpung des Penis wird bewirkt werden können durch kräftige Kontraktionen der Körper- und Penismuskulatur, wobei auch der vom Hautmuskelschlauche auf die periviscerale Flüssigkeit und von dieser auf das Begattungsorgan ausgeübte Druck eine nicht unwesentliche Rolle spielen dürfte.

Als Retraktormuskeln werden hauptsächlich die longitudinal verlaufenden Muskelfasern der Penistasche in Betracht zu ziehen sein.

Ein Sammelraum für die reifen Spermatozoën — eine sog. Vesicula seminalis — wurde bei allen Arten mit Ausnahme von *H. orbicularis* beobachtet.

Ihre Situation in Bezug auf das Penisrohr lässt für die einzelnen Species kleine Variationen erkennen. Den hinteren Theil des letzteren umgiebt sie kranzartig bei *H. scutiformis,* eine ventrale und etwas seitliche Lage nimmt sie bei *H. acuminatus* (Fig. 26 *vs*) und *H. ovatus* (Fig. 23, 24 *vs*) ein, dorsal und seitlich gelagert finden wir sie bei *H. obtusus* und *weldoni*. Hervorzuheben ist, dass die Samenblase stets in inniger Beziehung zu dem parenchymatösen Theile der Penistasche steht und eine eigene epitheliale Wandung nicht erkennen lässt, sie ist nur eine grosse Lücke im Parenchymgewebe der Penistasche. Die hier vorhandenen kleinen Drüsen *dr''* (Fig. 26) dürften ihr Sekret in diese Lücke entleeren und dem Sperma beimischen, man kann sie daher als Kornsekretdrüsen bezeichnen.

Entsprechend der Anordnung der Hodenfollikel in ein resp. zwei Haufen finden wir bei *H. scutiformis, weldoni, ovatus, acuminatus* und *orbicularis* nur einen, bei *H. obtusus* zwei Samenleiter. Bei den erstgenannten Arten tritt uns das Vas deferens als ein gerader, in der Mittellinie des Rückens nach hinten verlaufender Kanal entgegen, welcher oberhalb der Penistasche endet und nicht direkt in die Samenblase übergeht. Dem Verlaufe des Vas deferens ist nur dann mit Aussicht auf Erfolg zu folgen, wenn es mit Spermatozoën erfüllt ist; sein Kaliber unterliegt nach dem Grade der Füllung natürlich beträchtlichen Schwankungen; bei *H. acuminatus* betrug der Querdurchmesser im Maximum 21,9 μ.

Auf Querschnitten präsentirten sich die Vasa deferentia von *H. ovatus, acuminatus* und *orbicularis* als ziemlich scharf umschriebene Kanäle mit relativ dicker Wandung, innerhalb deren in grösseren Intervallen Kerne angetroffen wurden. Man könnte durch diese Befunde zu der Annahme verleitet werden, dass dem Samenleiter eine vollständig vom Parenchym getrennte Eigenwandung zukäme, dem widerspricht jedoch der Umstand, dass sich insbesondere bei *H. ovatus* Partieen finden, wo die Trennung des Vas deferens vom umliegenden Gewebe keineswegs eine scharfe ist.

Vollständig vermisste ich eine deutlichere Umgrenzung der Samenleiter bei *H. obtusus*. Hier machen dieselben, wie auch nach Weldon's Angaben bei *H. piger*, den Eindruck einfacher Parenchymlücken.

Eine direkte Verbindung zwischen Samenleiter und Samenreservoir existirt wie gesagt nicht. Das Vas deferens endet oberhalb des vordersten Theiles der Penisblase und von hier gelangt der Samen durch Spalten im Parenchym (Fig. 25*pal*) zur Vesicula seminalis.

Weldon's (**1**, 5) schematisch gehaltene Fig. 10 sowie die sehr knapp gehaltene Beschreibung lassen mich vermuthen, dass der Kopulationsapparat von *H. piger* im Wesentlichen nach dem durch *H. ovatus* vertretenen Typus *A* gebaut ist.

Die weiblichen Keimdrüsen (Fig. 1 *Ov*) sind im Gegensatz zum Hoden *Te* der Bauchfläche aufgelagert. Sie beginnen am Ende des ersten Körperdrittels und ertrecken sich bis in den Anfangstheil des letzten, ihre Hauptmasse kommt mithin in das mittlere Drittel zu liegen.

In Form wohlentwickelter und zusammenhängender Zellstränge treten sie uns bei *H. scutiformis* und *obtusus* entgegen; bei *H. acuminatus* erleidet die Kontinuität der Ovarien bereits Störungen durch tiefe, die Ovarien quer durchschneidende Furchen, wodurch bedingt wird, dass man die weibliche Keimdrüse auf manchen Schnitten nur auf der einen Seite zu Gesicht bekommt, wie z. B. in Fig. 1. Dieses Verhalten leitet über zu den Befunden an *H. ovatus*, wo ich in der angegebenen Körperregion nur kleine, isolirte Gruppen oder vereinzelte Eizellen antraf. War bereits bei dieser Art die Gesammtzahl der Eier im Verhältniss zu derjenigen der früher erwähnten Species eine geringe, so steigerte sich dieser Unterschied noch bedeutend in Bezug auf *H. orbicularis*. Hier fand ich auf der einen Seite nur 5, auf der anderen 6 vollständig von einander getrennte und in die Randschichte des Parenchyms eingesenkte Zellen, welche mit Sicherheit als Eizellen in Anspruch genommen werden konnten. Endlich sei erwähnt, dass bei dem allerdings sehr schlecht erhaltenen *H. weldoni* Eizellen vollständig vermisst wurden.

Eine scharfe Grenze zwischen der Randschichte des Parenchyms und den ihr direkt auflagernden Ovarien lässt sich nicht immer ziehen. Dies wird hauptsächlich dadurch bedingt, dass an den betreffenden Stellen Zellen vorhanden sind, hinsichtlich deren es schwierig ist zu entscheiden, ob sie dem Parenchym angehören, oder ob wir in ihnen sehr jugendliche Eizellen zu sehen haben.

Die freien in den Leibesraum vorspringenden Flächen der Ovarien werden von einer dünnen Parenchymschichte *pa* umhüllt (Fig. 20), welche von Ausläufern der Randschichte sowie des verdauenden Parenchyms gebildet wird, wodurch eine intensive Zufuhr von Nährstoffen möglich ist. Durch das von der Bindegewebshülle *pa,* vor allem aber durch das direkt von der Randschichte her eindringende Parenchym *pa'* kommt es zur Bildung von Follikeln, in welche einzelne Eier oder kleine Gruppen von solchen eingeschlossen werden. Dies Verhalten scheint mir nicht ohne Interesse zu sein, insofern wir sehen, dass die bei anderen Acoelen als kompakte Zellstränge auftretenden weiblichen Keimdrüsen bei einigen *Haplodiscus*-Arten *(H. scutiformis, obtusus)* den Beginn eines Zerfalls in Follikel zeigen, weiter fortgeschritten ist derselbe schon bei *H. acuminatus,* er erreicht den Höhepunkt bei *H. ovatus* und *orbicularis,* bei denen die einzelnen Follikel räumlich weit von einander getrennt sind. Wir müssen mithin bei den Haplodiscen ebenso wie die Hoden auch die Ovarien als folliculäre bezeichnen.

In ganz der gleichen Weise werden wir auch die folliculären Hoden der Acoela und Alloiocoela aus kompakten ableiten müssen, worauf schon A. Lang hingewiesen hat.

Mit Rücksicht auf die Struktur der Kerne ist es mir sehr wahrscheinlich, dass sich an der Bildung der Follikelwandungen auch jüngere Keimzellen betheiligen (Fig. 30 *ofz*) und ebenso lässt es sich nachweisen, dass ein Theil der letzteren anderen Keimzellen als Nährmaterial dient, was für *Proporus* und andere Acoela von v. Graff (**3**, 47) bereits erwiesen worden ist.

In Bezug auf Grösse und Struktur differiren natürlich die Eizellen ihren Entwicklungsstadien entsprechend gar mannigfach. Innerhalb der Ovarien liegen die grösseren Eier dorsal, die jüngeren ventral (Fig. 20). Die grössten Eier, welche überhaupt zur Beobachtung gelangten *(H. scutiformis),* fanden sich ausserhalb der Keimstöcke, frei im Leibesraume. Dieselben waren von eiförmiger Gestalt, ihr grösserer Durchmesser erreichte 116 μ, der kleinere 87 μ. Die Abgrenzung der wenig färbbaren, ovalen Kerne (43,8 μ : 21,9 μ Durchmesser) gegen den Zellleib war unscharf, eine Kernmembran sowie ein Kernkörperchen wurden nicht wahrgenommen.

Betrachten wir die Keimzellen in den Ovarien, so sehen wir, dass die augenfälligsten Verschiedenheiten, abgesehen von den Grössenverhältnissen der Zellen, den Kern betreffen. Der Zellleib der kleineren Eizellen zeigt gegenüber den grösseren eine etwas feinkörnigere Beschaffenheit und ein geringeres Tinktionsvermögen, überall aber bemerken wir unscharfe Konturen, feinere und gröbere Zöttchen, welche sich an der Peripherie der Zellen erheben.

Die Kerne der grösseren Eizellen (Fig. 30 *n*) besitzen eine scharf hervortretende Kernmembran *nm,* ein zartes, ziemlich engmaschiges Kernnetz (Chromatingerüst) und ein grosses Kernkörperchen *nu,* das eine, selten mehrere kleine Vakuolen umschliesst. Der Nucleolus wird von einem bald mehr, bald weniger deutlichen hellen Hofe umgeben, welcher von feinen Fäden, die vom Kernnetze ausgehen und sich am Kernkörperchen anheften, durchsetzt wird.

Aehnliche Strukturverhältnisse zeigen die Kerne etwas kleinerer Zellen (Fig. 20 *oz*[1]), nur ist das Kerngerüst weniger fein und die Fäden desselben erscheinen häufig wie bestaubt; es rührt dies von sehr kleinen Körnchen her, die denselben anhaften. Das Tinktionsvermögen der beschriebenen Kerne ist ein geringes, dies ändert sich nun in der Folge. Wir finden in den Kernen der Eizellen, welche sich ihrer Grösse nach anschliessen (Fig. 20 *oz*[2]) ein intensiv gefärbtes, aus wenigen dicken Fäden und Schleifen gebildetes Kerngerüst; das Kernkörperchen sowie dessen Vakuole haben an Grösse wesentlich abgenommen. In noch jüngeren Zellen tritt wieder ein netzartiges, sehr dichtes, aber zugleich auch sich stark tingirendes Chromatingerüst auf (*oz*[3] und *oz*[4]), und es verschwindet die Vakuole des Nucleolus.

Zellen mit Kernen von der beschriebenen Struktur und von wenigstens 6,57 μ Durchmesser kann man noch mit einiger Sicherheit als Keimzellen in Anspruch nehmen, verschwindet jedoch das Kernkörperchen und die noch einigermassen deutliche Kontourirung der Zelle, so lässt es nicht mehr entscheiden, ob der Kern einer Eizelle oder einer Parenchymzelle vorliegt.

Während der Weg, auf welchem die Spermatozoën nach Aussen gelangen, mit Sicherheit zu verfolgen ist, sind wir hinsichtlich der Produkte der weiblichen Keimdrüsen nur auf Vermuthungen angewiesen, da weder Weldon noch ich besondere Eileiter oder eine weibliche Geschlechtsöffnung auffinden konnten.

Entweder werden die Eier auf demselben Wege wie die Spermatozoën nach Aussen befördert werden müssen, oder es hat die von Weldon (**1**, 6) ausgesprochene Vermuthung »the only way of escape which suggests itself for the ripe ova is the mouth« Giltigkeit.

Ohne Weiteres ist die erste Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen. Der Penis kommunicirt an seinem vorderen Ende (im Ruhezustande), mit welchem er mit der Penistasche verschmolzen ist, sehr wahrscheinlich mit dem Leibesraum; von hier aus könnten also die Eier in das Lumen des Penis gelangen. Dasselbe ist allerdings sehr eng, aber ich erinnere daran, dass der Querdurchmesser des Ausführungsganges der weiblichen Keimdrüsen bei *Vorticeros auriculatum* (**4**, 433) auch nur 7,3 μ bis 14,6 μ beträgt, während derjenige der Keime 58 μ erreicht.

Der postcerebrale Zellhaufen.

Dicht hinter dem Gehirne (Fig. 19 *pco*) bemerkte ich bei allen Species einen zumeist recht ansehnlichen Zellhaufen, dessen Zellen in ihrer Struktur Eizellen auffallend ähnelten, wie auch ein Vergleich von Fig. 22, welche einen Theil eines Schnittes durch dieses Gebilde bei *H. acuminatus* darstellt, mit Fig. 20 lehrt. Auf eine Beschreibung dieser Zellen verzichte ich, da ich nur das wiederholen müsste, was ich bezüglich der Eizellen gesagt habe.

Zwischen den eiähnlichen Zellen *osz* finden wir ein spärlich entwickeltes Parenchymgewebe *pa* und wie auch in den Ovarien Zooxanthellen *zo*. Besonders massenhaft waren die letzteren bei *H. orbicularis* vorhanden: ihnen gegenüber traten hier die Zellen *osz* ganz in den Hintergrund. Merkwürdiger Weise waren bei dieser Art die gelben Zellen auch in der Ovarialgegend aussergewöhnlich reich vertreten, während, wie schon erwähnt wurde, die Zahl der Eizellen eine sehr geringe war.

Bei einem jugendlichen *Haplodiscus*, welcher von Geschlechtsorganen durchaus nichts erkennen liess, war auch der postcerebrale Zellhaufen, wie ich ihn seiner Lage nach benennen will, nur durch einige wenige kleine Zellen von 8,76 μ Durchmesser repräsentirt.

Dieser Umstand sowie die Aehnlichkeit der Zellen *osz* mit Eizellen legen den Gedanken nahe, es könnten beide Organe vielleicht in irgend welchen Beziehungen zu einander stehen.

Hinweise auf einen Zusammenhang der Keimdrüsen mit dem postcerebralen Zellhaufen fand ich nur bei *H. obtusus*. Hier lagen zwischen beiden Gruppen von Zellen (Fig. 21 *oz*), welche in ihrem Baue vollkommen Eihaufen glichen, und ich zweifle nicht, dass die Zellen *oz* thatsächlich als Eizellen in Anspruch genommen werden müssen. In Fig. 21 habe ich eine solche Zellgruppe abgebildet und es enthebt mich die bildliche Darstellung wohl jeder weiteren Beschreibung.

Ich habe bis jetzt nur davon gesprochen, dass die in Rede stehenden Zellen Beziehungen zu den weiblichen Keimdrüsen haben könnten, möglicherweise existiren solche aber auch hinsichtlich der Hoden. Es zeigen nämlich in gewissen Entwicklungsstadien die Samenbildungszellen eine so grosse Aehnlichkeit mit jungen Eizellen und mithin auch mit den kleineren Zellen *osz*, dass dieselben, wenn isolirt, nicht von einander unterschieden werden könnten.

In Anbetracht des mir spärlich zu Gebote stehenden Materiales ist es schwierig, zu einer befriedigenden, wohlbegründeten Deutung dieser Zellen zu gelangen.

Vielleicht besassen die Ahnen von *Haplodiscus* mächtiger entwickelte Keimdrüsen — wie dies ja bei den meisten acoelen Turbellarien der Fall ist —, die aus irgend welchen Gründen eine Reduktion erlitten und sich auf die Umgebung des verdauenden Parenchyms beschränkten, wo die Bedingungen für eine ausgiebige Ernährung die günstigsten sind; wir würden es alsdann mit Resten der Keimdrüsen zu thun haben.

Gelbe Zellen.

Gelbe Zellen, Zooxanthellen, finden sich bei sämmtlichen Species mehr oder minder zahlreich in den verschiedenen Geweben; besonders bevorzugte Lokalitäten sind die Randschichte des Parenchyms, die Keimdrüsen sowie der postcerebrale Zellhaufen. Letzterer wird für *H. piger* von Weldon gar nicht erwähnt, und der Passus »there is generally a considerable group of yellow cells above the brain« scheint mir darauf hinzudeuten, dass bei dieser Art ähnliche Verhältnisse obwalteten wie bei *H. orbicularis*, wo ja auch die eiähnlichen Zellen *osz* den Zooxanthellen gegenüber ganz zurücktreten. Weldon's (1, 7) Angaben betreffs des Baues der gelben Zellen vermag ich in einigen Punkten zu ergänzen.

Auf Schnitten sind sie von rundlicher oder ovaler Gestalt, ihr Durchmesser schwankt zwischen 8 μ und 21,9 μ. Der stets randständig gelegene, rundliche oder ovale und wohl tingirbare Kern *n* (Fig. 41, 42) mass 5,11 μ bis 8,76 μ. Die Grösse der Kerne ist jener der Zellen durchaus nicht proportional, es besitzen im Gegentheil die kleineren Zellen relativ die grössten Kerne, welche häufig auch noch ein Kernkörperchen enthalten, das denen grosser gelber Zellen meistens fehlt. Die Zooxanthellen scheinen sämmtlich membranlos zu sein.

Um einen genaueren Einblick in den Bau der Zooxanthellen zu erhalten — soweit dies an Schnitten überhaupt möglich ist — muss man solche Zellen betrachten, welche möglichst wenige Einlagerungen zeigen. Man erkennt alsdann, dass der Kern von einer ziemlich schmalen, hellen Plasmazone *pl* (Fig. 41, 42) umgeben ist, während der Rest der Zelle von einem leicht gefärbten, homogenen oder feinkörnigen Gebilde *chr* eingenommen wird, das verschiedenartige Einlagerungen enthält. Verhältnissmässig selten bemerkte ich helle Vakuolen *v*, sehr reichlich körnige oder stäbchenförmige, bräunlich gefärbte Einschlüsse, die zuweilen so massenhaft auftraten, dass nicht einmal der Kern zu erkennen war. In der Mehrzahl der Fälle zeichnet sich eines dieser Körner *py* vor den übrigen durch bedeutendere Grösse, centrale Lage, scharfe Kontouren und dunklere Färbung aus, fast immer ist es von den übrigen durch einen hellen Hof geschieden (Fig. 41, 42). Dann und wann waren zwei solche Hauptkörner vorhanden. Die kleineren Körner oder Stäbchen zeigen keine bestimmte, gegenseitige Anordnung und nur selten bemerkte ich, dass sich die stäbchenförmigen Einlagerungen *stk* strahlenartig um das oder die beiden vorhandenen Hauptkörner gruppirten (Fig. 42). Vergleichen wir diese gelben Zellen mit den von Haberlandt (**8**, 76—79) eingehend untersuchten Chlorophyllzellen von *Convoluta roscoffensis* v. Graff, so lässt sich das Gebilde *chr* auf den Chloroplasten beziehen, in welchem ein oder zwei Pyrenoide (Hauptkörper *py*) gelegen sind, während die kleineren Körnchen und Stäbchen *stk* als Stärkekörnchen in Anspruch zu nehmen wären.

Parasitische Gebilde.

Gelegentlich der Untersuchung der weiblichen Keimdrüsen und des postcerebralen Zellhaufens von *H. scutiformis, obtusus, acuminatus* und *ovatus* fielen mir innerhalb oder zwischen den Zellen gelegene eigenthümliche Gebilde auf (Fig. 19, 20, 21, 30 *x*), die in ihrer Form Spermatozoën oder besser Kernen von solchen so ähnelten, dass sie bei flüchtiger Betrachtung leicht für Samenfäden gehalten werden konnten.

Diese augenscheinlich parasitischen Körper sind von schlanker, stäbchenförmiger Gestalt, an beiden Enden zugespitzt, selten nur gerade gestreckt, meist gebogen und gekrümmt (Fig. 30 *x*). Ihre Länge beträgt bis zu 21,9 μ bei einem Querdurchmesser von 2,19 μ bis 2,92 μ.

In den Präparaten von *H. scutiformis, obtusus* und *ovatus* zeigten sie sich ebenso intensiv gefärbt wie die Kerne der Zellen, während sie in dem mit Chrom-Osmium-Essigsäure fixirten *H. acuminatus* gleich dem Plasma der Zellen eine graue Färbung bei einer sonst tadellosen Tinktion der Kerne mit Hämatoxylin besassen.

Besondere Strukturverhältnisse konnte ich am Körper unserer vermuthlichen Parasiten nicht erkennen; derselbe erscheint homogen oder feinkörnig. Kerne oder wenigstens kernähnliche Bildungen konstatirte ich nur in einigen wenigen Fällen. In Fig. 30 habe ich eine Eizelle mit einem Parasiten *x* abgebildet, in dessen Mitte ein 11 μ langes und 0,73 μ dickes tief blau gefärbtes Stäbchen *nx* zu bemerken ist, das man wohl als einen Kern in Anspruch nehmen darf.

Zumeist trifft man die Schmarotzer innerhalb von Zellen an, weitaus spärlicher zwischen ihnen, und ich vermuthe, dass sie sich alsdann auf der Wanderung befinden. Im ersteren Falle dient ihnen der Zellleib als Aufenthaltsort, die Kerne scheinen von ihnen verschont zu werden, wenigstens habe ich ein vollständig eindeutiges Präparat, wo der Parasit im Kerne lag, nicht gesehen.

Ausser diesen freien, im Plasma der Zellen befindlichen Schmarotzern finden sich in demselben auch Cysten, die in Beziehung zu den ersteren stehen. Die Durchmesser der ovalen, eiförmigen, selten kugeligen Cysten schwanken zwischen 7,3 μ : 4,38 μ und 14,6 μ : 6,57 μ. Der Inhalt der kleinen Cysten ist homogen und färbt sich sehr intensiv, dann und wann bemerkte ich ein dunkleres, kugeliges Gebilde in ihm, das vielleicht den Kern repräsentirt. Die grösseren Cysten *cy* (Fig. 31) werden von einer schwach tingirbaren Masse erfüllt, aus welcher ein fadenförmiges, mannigfach gebogenes, stark gefärbtes Gebilde *x'* hervortritt. Je grösser die Cyste, desto deutlicher hebt sich im Allgemeinen das fadenförmige Gebilde *x'* vom übrigen Cysteninhalte *cyz* ab. Eine Reihe von Uebergangsbildern verbinden die grossen mit den kleinen Cysten, und es kann kein Zweifel obwalten, dass *x'* aus dem ursprünglichen Cysteninhalte hervorgeht.

Hat die Cyste resp. ihr Inhalt eine gewisse Grösse erreicht, so platzt die Cystenhülle *cyh* und der fadenförmige Körper *x'*, welcher die Cyste an Länge bedeutend übertrifft, tritt aus (Fig. 32). *x'* gleicht in Bezug auf Färbevermögen und Form den frei in den Zellen liegenden Parasiten *x*, erreicht aber einen Längendurchmesser von ca. 51 μ und erscheint noch mit einer besonderen Hülle *x'h* (Fig. 33) umgeben, die nichts mit der Cystenhaut *cyh* zu thun hat. Kerne vermochte ich in *x'* nicht wahrzunehmen, dunklere aber wenig scharf umschriebene Partieen sieht man da und dort (Fig. 32, 33). Nicht selten beobachtete ich nun, dass die in Rede stehenden Gebilde nach Sprengung der Cystenhülle *cyh* in eine Anzahl hinter einander gelegener Stücke zerfallen waren (Fig. 33). Des Oefteren standen die Theilungsebenen wie in Fig. 33 senkrecht zur Längsachse, einige Male aber schien es mir, als ob die ersteren mit der letzteren einen spitzen Winkel bildeten.

Findet der Zerfall nach dem ersteren Modus statt, so sind die Theilstücke von stäbchenförmiger Gestalt, mehr sichelartig erscheinen sie bei der zweiten Art der Theilung geformt.

Ich darf nicht unerwähnt lassen, dass ich häufig Spermatozoën antraf, welche ähnliche Bruchstellen aufwiesen, wie die aus den Cysten frei gewordenen, fadenförmigen Körper, wobei es sich sicher um Kunstprodukte handelte. In Bezug auf die fadenförmigen Körper *x'* scheint es mir aber nicht wahrscheinlich zu sein, dass ebenfalls Kunstprodukte vorlagen, da einmal die Hülle *x'h* vollständig intakt war und fernerhin solchen Theilstücken vollkommen entsprechende Körper frei in Zellen oder zwischen solchen liegend angetroffen wurden; ihre Grösse schwankte zwischen 8,76 μ und 14,6 μ bei einem Querdurchmesser von 2,19 μ bis 2,92 μ.

In den Zellen, besonders in denen des postcerebralen Zellhaufens sah ich nicht selten stäbchenförmige oder unregelmässig geformte, in ihrer Grösse sehr variirende, blasse, kernlose Körper *cyz'*, die zuweilen den Eindruck kleiner Amöben hervorriefen (Fig. 34).

Lange Zeit konnte ich keine Klarheit darüber erlangen, ob und in welcher Weise diese Gebilde in Beziehung zu unseren Parasiten stehen. Schliesslich stellte es sich heraus, dass sie veränderte Reste des Cysteninhaltes *cyz* darstellen, die höchst wahrscheinlich nach und nach zerfallen. Hierfür sprechen wenigstens ihre bedeutenden Grössenunterschiede.

Ausser in den früher erwähnten Organen fand ich die Parasiten, wenn auch äusserst selten, im Gehirne und im Parenchym der Randschichte (Fig. 8 *x'*), und zwar nur im encystirten Zustande.

Nach den vorliegenden, wenn auch, wie ich mir wohl bewusst bin, recht lückenhaften Beobachtungen, kann es wohl als zweifellos gelten, dass wir es mit Zellschmarotzern zu thun haben.

Ueber die Natur und systematische Stellung unserer Parasiten eine gut begründete Ansicht zu äussern, ist um so schwieriger, als nicht eruirt werden konnte, ob sich die freien Zellbewohner *x* weiter verändern, in welchem Verhältnisse sie zu den kleinen, stark tingirbaren Cysten stehen, auf welche Weise sich die fadenförmigen Körper *x'* aus dem Cysteninhalte entwickeln und weiterhin erschwert die Beurtheilung die nicht genügende Erkenntniss der Kerne.

Der ganze Entwicklungsgang scheint mir auf Beziehungen zu den Coccidien hinzudeuten.

Die freien Zellparasiten *x* liessen sich den zellbewohnenden Coccidien vergleichen, welche sich, wenn sie eine gewisse Grösse erreicht haben, mit einer Cystenhülle, die wir hier aber als dehnbar annehmen müssen, da die Cysten in der Folge bedeutend an Grösse zunehmen, umgeben. Der Cysteninhalt würde sich alsdann incomplet — wie dies bei manchen Monocystideen der Fall ist — in eine Spore, den fadenförmigen Körper *x'* umwandeln, aus dem durch Zerfall die sichelförmigen Körper, Sporozoiten, deren Zahl jedoch nicht sicher festgestellt werden konnte (3—5), hervorgingen.

Die systematische Stellung des Genus *Haplodiscus*.

Die Resultate der neueren Untersuchungen v. Graff's und von S. Pereyaslawzewa über die acoelen Turbellarien mussten naturgemäss auch auf die systematische Eintheilung derselben und ihre Stellung gegenüber den übrigen Rhabdocoeliden [1]) von Einfluss sein. Die schon früher von v. Graff vorgenommene Sonderung der Acoela in die Familien der Proporida und Aphanostomida konnte unberührt bleiben, hingegen erlitten die Gattungsdiagnosen der Proporida mannigfache Veränderungen.

Als Eintheilungsprincip benützt v. Graff neuerdings nur die Konfiguration des Geschlechtsapparates. Die Proporida umfassen die Acoelen mit einer, die Aphanostomida die mit zwei Genitalöffnungen.

Der Familie der Proporida gehören an die Genera *Proporus* v. Graff und *Monoporus* v. Graff. Die Angehörigen des erstgenannten Genus besitzen keine Bursa seminalis, *Monoporus* kommt eine solche zu.

Da bei den *Haplodiscus*-Arten nur eine Geschlechtsöffnung gefunden wurde, sind sie der Familie Proporida einzureihen.

---

[1]) Diesem letzteren Punkte werde ich einige Worte am Schlusse der Abhandlung widmen.

Wie den Vertretern des Genus *Proporus*, so fehlt auch den Angehörigen des Genus *Haplodiscus* eine Bursa seminalis, die unterscheidenden Charaktere betreffen die Körperform, die Lage des Mundes, den Bau des Genitalapparates, insbesondere des Begattungsapparates, des Gehirnes, des Körperparenchyms und das Frontalorgan; wir müssen der von v. Graff aufgestellten Gattungsdiagnose für das Genus *Proporus* noch einige Merkmale hinzufügen, um letzteres von dem Genus *Haplodiscus* trennen zu können.

Den Aphanostomida gehören an die Genera *Aphanostoma* Oe., *Convoluta* Oe. und *Amphichoerus* v. Graff. In dieser Familie ist es die Gestaltung des weiblichen Kopulationsapparates, welche uns eine bequeme Handhabe zur Erkennung der Genera bietet.

Den Angehörigen des Genus *Aphanostoma* fehlt ein chitinöses Bursamundstück, ein solches kommt zu den Convoluten, zwei sind charakteristisch für *Amphichoerus*.

E. L. Mark (**9**, 298) hat uns mit einer acoelen Turbellarie, *Polychoerus caudatus*, bekannt gemacht, welche den Aphanostomiden einzureihen ist, da sie zwei Geschlechtsöffnungen besitzt. Die Zahl der Bursamundstücke ist bei ihr eine sehr ansehnliche (8—50), wir haben in *Polychoerus caudatus* mithin den Repräsentanten eines neuen Genus zu sehen.

S. Pereyaslawzewa (**7**, 204—240) theilt in ihrer Abhandlung über die Turbellarien des Schwarzen Meeres die Acoela, welche von ihr Pseudoacoela genannt werden, in die vier Genera: *Schizoprora, Aphanostoma, Convoluta* und *Darwinia*.

Das erste Genus entspricht vollständig dem Genus *Proporus* v. Graff's.

Das Genus *Aphanostoma* im Sinne von Pereyaslawzewa umfasst die Genera *Aphanostoma* Oe., *Nadina* Ul. und *Monoporus* v. Graff. Die Stellung des Genus *Nadina* Ul. war von v. Graff nicht näher präcisirt worden, da er nicht Gelegenheit hatte, Vertreter desselben untersuchen zu können. Da, wie es scheint, ein Bursamundstück fehlt, so muss dieses Genus thatsächlich in dem Genus *Aphanostoma* (im Sinne v. Graff's) aufgehen. In Bezug auf *Monoporus* irrt Pereyaslawzewa, wenn sie das Vorhandensein zweier Geschlechtsöffnungen beschreibt.

Das Genus *Convoluta* Oe. (im Sinne v. Graff's) umfasst die Genera *Convoluta* und *Darwinia* Pereyaslawzewa. Die Gattung *Darwinia* ist identisch mit dem Genus *Cyrtomorpha*, welches v. Graff (**10**, 224) aufgestellt hatte, auf Grund neuerer Untersuchungen aber einzog und mit dem Genus *Convoluta* verschmolz. Die vorhandenen Unterschiede sind so geringfügige, dass mir eine Trennung dieser Genera, wie es Pereyaslawzewa thut, nicht gerechtfertigt erscheint.

Die ursprünglich von v. Graff (**10**, 213) für die *Turbellaria acoela* aufgestellte Diagnose muss natürlich in Folge der neueren Untersuchungen einige Aenderungen erfahren, und es sind deren bereits von F. W. Gamble (**11**, 440) vorgenommen worden, welcher die Acoela folgendermassen charakterisirt: »A digestive cavity absent. Mouth ventral, leading indirectly through the pharynx into the parenchyma. A »frontal gland« and otolith present. Nervous system consisting of a brain and peripheral nervous sheath. Hermaphrodite. Testes follicular, rarely compact«.

Da nunmehr für sämmtliche Turbellarien ein Nervensystem erwiesen ist, scheint es mir nicht nothwendig, das Vorhandensein desselben für die Acoela speciell zu betonen, und ich glaube durch folgende Fassung der Diagnose dem dermaligen Standpunkte unserer Kenntnisse am besten Rechnung zu tragen:

Tribus *Turbellaria acoela.*

Rhabdocoelida ohne räumlich und histologisch scharf umschriebenen Darm. Die Mundöffnung führt in einen nur selten fehlenden Pharynx simplex. Hermaphroditen. Ovarien paarig kompakt, selten follikulär, Hoden mit wenigen Ausnahmen follikulär. Eine Otocyste fehlt äusserst selten, ebenso auch das Frontalorgan.

I. Familia *Proporida* v. Graff.

Acoela mit einer Geschlechtsöffnung.

1. Genus *Proporus* v. Graff: Proporida ohne Bursa seminalis. Die Mundöffnung liegt dicht unterhalb des vorderen Körperpoles und führt in einen langen, röhrenförmigen Pharynx. Der Querschnitt des Körpers drehrund. Otocyste vorhanden.
2. Genus *Haplodiscus* Weldon: Proporida ohne Bursa seminalis. Die Mundöffnung findet sich in oder hinter der Mitte der Bauchfläche. Der Pharynx ist, wenn vorhanden, kurz und wenig entwickelt. Die Körperform ist platt, scheibenförmig. Mit oder ohne Otocyste.
3. Genus *Monoporus* v. Graff: Proporida mit Bursa seminalis. Die in der Mitte der Ventralfläche liegende Mundöffnung führt in einen kurzen Schlund. Körper im Querschnitt fast rund. Mit Otocyste.

Uebersicht der Species des Genus *Haplodiscus*[1]).

A. Ohne Otocyste.

H. piger Weldon. Fig. 43.

Der ovale, hinten abgerundete, vorn leicht eingebuchtete Körper ist breiter als lang. Der Breitendurchmesser erreicht 1,3 mm, der der Länge 1,1 mm. Die Mundöffnung liegt in der Mitte der Bauchfläche. Die Hodenfollikel sind zu einer unpaaren, in der Medianebene liegenden Masse zusammengedrängt, die Gestalt der Spermatozoën ist eine keilförmige (?). Das Kopulationsorgan scheint nach Typus A (cf. Seite 24) gebaut zu sein.

Fundort: In der Nähe der Insel New-Providence, Bahama-Inseln.

B. Mit Otocyste.

a. Das Begattungsorgan ist nach Typus A gebaut.

H. ovatus nov. sp. Fig. 44.

Diese Species ist im Umriss von eiförmiger Gestalt, an beiden Enden breit abgerundet. Der Längendurchmesser betrug 1,6 mm, der der Breite 1 mm. Die in der zweiten Hälfte des mittleren Körperdrittels befindliche Mundöffnung führt in einen kurzen Pharynx, dessen auf Seite 14 gedacht wurde. Die Spitze des kegelförmigen, 190 μ langen Begattungsapparates *P* ist nach vorn gerichtet; die grösste Breite und Höhe (128 μ resp. 175 μ) erreicht derselbe dicht vor dem Genitalporus. Das Samenreservoir liegt ventralwärts vom Penisrohre. Das kurze Frontalorgan liegt in ganzer Ausdehnung vor dem Gehirne, dessen Konfiguration Seite 17 beschrieben wurde.

Fundort: 12° N. Br., 40,3° W. L. Nördlicher Aequatorialstrom. Plankton-Expedition Pl. 116.

H. orbicularis nov. sp. Fig. 45.

H. orbicularis zeigt einen fast kreisförmigen Umriss; der Längendurchmesser betrug nicht ganz 1 mm, der Breitendiameter übertraf den der Länge um ein Geringes. Das Hinterende ist abgerundet, das vordere leicht eingebuchtet. Die Mundöffnung fällt in das zweite Körperdrittel, ein Pharynx fehlt. Der Begattungsapparat des vorliegenden Exemplares ist ausgestülpt, im Ruhezustande dürfte er hinsichtlich seiner Form dem von *H. ovatus* gleichen. Eine Samenblase wurde nicht beobachtet, und ich vermuthe, dass die Spermatozoën aus der als solche dienenden Lücke im parenchymatösen Theile der Penistasche bereits vollständig in das Penislumen übergeführt waren. Das Frontalorgan liegt vollständig vor dem Gehirne. Hinsichtlich des Baues des letzteren sowie des eigenthümlich modificirten Epithels der Bauchfläche am vorderen Körperpole sei auf Seite 17 verwiesen.

---

[1]) Da Notizen über die Formenverhältnisse und über die Färbung der lebenden Thiere nicht vorliegen, beziehen sich meine Angaben — abgesehen von *H. piger* — auf die Gestalt der konservirten Individuen.

Ich kann nicht unterlassen darauf hinzuweisen, dass diese Art sehr viel Aehnlichkeit mit *H. piger* Weldon besitzt und nur die mir auch brieflich zu Theil gewordene Mittheilung Weldon's, dass *H. piger* keine Otocyste zukommt, hat mich abgehalten, beide Species zu vereinigen.

Fundort: 5,3° N. Br., 19,9° W. L. Guineastrom. Plankton-Expedition Pl. 70.

H. weldoni nov. sp. Fig. 46.

Das Vorderende des scheibenförmig gestalteten, 0,9 mm langen und breiten Thieres, ist etwas zugespitzt, das Hinterende abgestutzt. Die Mundöffnung nimmt die gleiche Lage ein wie bei *H. orbicularis*, ein Pharynx fehlt wie dort. Die Länge des eiförmigen Begattungsorganes *P'* betrug 140 μ, die Breite 113 μ, die Höhe 106 μ. Die Samenblase *vs* nimmt in Bezug auf *P'* eine seitliche Lage ein und erscheint fast vollständig losgelöst, doch dürfte die Trennung auf eine stattgehabte Zerreissung zurückzuführen sein.

Fundort: 25,6° N. Br., 34,9° W. L. Sargasso-See. Plankton-Expedition Pl. 118.

H. scutiformis nov. sp. Fig. 47.

Vorder- und Hinterende des im Umriss elliptischen, 1,4 mm langen und 1,2 mm breiten Thieres, sind in eine kleine Spitze ausgezogen. Die Mundöffnung fällt in das Ende des mittleren und in den Anfang des letzten Körperdrittels. Ein Pharynx fehlt. Das Begattungsorgan, bezüglich dessen ich, wie schon früher (Seite 26) erwähnt wurde, nicht ganz sicher bin, ob es nach Typus A gebaut ist, ist von kolbiger Gestalt. Die Verdickung des vorderen Abschnittes wird durch die Samenblase bedingt, welche den vorderen Theil des Penisrohres allseitig umgiebt. Die Länge des Organes betrug 180 μ, die Breite des vorderen Abschnittes, welcher die Samenblase enthält, 156 μ, die des hinteren 142 μ, die Höhe 146 resp. 120 μ. Das Frontalorgan ist ziemlich gut entwickelt und ruhte in seiner hinteren Partie auf dem Gehirne.

Fundort: 12° N. Br., 40,3° W. L. Nördlicher Aequatorialstrom. Plankton-Expedition Pl. 116.

b. Das Begattungsorgan ist nach Typus B gebaut (Seite 25).

H. acuminatus nov. sp. Fig. 48.

Das Vorderende dieser Art läuft in eine breite, stumpfe, relativ lange Spitze aus, während das Hinterende breit abgerundet ist. Die Länge des Thieres betrug 1,9 mm, seine Breite 1,5 mm. Die Mundöffnung hat die gleiche Lage wie bei *H. scutiformis*, auch hier wurde ein Pharynx nicht beobachtet. Die Spitze des kegelförmigen Begattungsorganes ist nach vorn und dorsalwärts gerichtet, die Basis nach hinten und ventralwärts. Seine Länge betrug 280 μ, Breiten- und Höhendurchmesser beliefen sich dicht vor der Geschlechtsöffnung auf 150 μ. Das Samenreservoir liegt ventralwärts vom Penis im vorderen Abschnitte der Penistasche. Die Hodenfollikel bilden bei dieser sowie bei allen früher genannten Arten eine unpaare Masse, welche dorsalwärts vom verdauenden Parenchym gelegen ist, dem entsprechend ist auch das Vas deferens ein unpaares, in der Medianebene zum Begattungsorgane verlaufendes Gebilde. Frontalorgan nur angedeutet.

Fundort: 6,7° N. Br., 43,3° W. L. Guineastrom. Plankton-Expedition 251. Netz P.

H. obtusus nov. sp. Fig. 49.

Diese Art bleibt an Grösse nur wenig hinter der vorigen zurück, da der Längendurchmesser 1,8 mm und der der Breite 1,4 mm betragen. Das vordere Ende ist breit abgerundet, das hintere scharf abgestutzt. Im Gegensatz zu den übrigen Arten bilden die Hodenfollikel zwei von einander vollständig getrennte Lager *Te*, jedes derselben besitzt ein Vas deferens *vd*. Die Länge des ovalen Begattungsapparates verhält sich zur Breite wie 3 : 2; erstere belief sich auf 210 μ, letztere auf 140 μ, die Höhe betrug 110 μ. Das Samenreservoir liegt seitlich und dorsalwärts vom Penisrohr, welches hier nicht in der Mitte der Penistasche verläuft, sondern mehr ventral gerückt ist. Die Möglichkeit, dass der ganze Begattungsapparat nach Typus A gebaut ist, ist nicht ausgeschlossen, jedoch nicht wahrscheinlich, wenigstens konnte der Penis nicht bis zum Genitalporus verfolgt werden, und schien vorher zu enden, ähnlich wie ich es für *H. acuminatus* beschrieben habe.

Das Frontalorgan (Seite 15) ist wohlentwickelt und erstreckt sich bis zum Beginn der Randnerven.

Fundort: 7,9° N. Br., 21,4° W. L. Guineastrom. Plankton-Expedition 155. Netz P.

Aeusserst auffällig ist zweifellos, in Anbetracht der geringen Individuenzahl, die grosse Menge der aufgestellten Arten. Soviele Individuen, soviele Arten!

Untersuchen wir noch einmal kurz die einzelnen Arten in Bezug auf ihre Berechtigung, thatsächlich als Arten angesehen zu werden.

H. obtusus erscheint, abgesehen von der äusseren Form, den anderen Arten gegenüber wohl charakterisirt durch die Anhäufung der Hodenfollikel in zwei mit einander nicht in Verbindung stehenden Lagern, deren jedes durch ein Vas deferens mit dem Begattungsapparate verbunden ist. Letzterer weicht nicht nur in seiner Form von den entsprechenden Organen der anderen Arten ab, sondern auch durch die ventrale Lage der Penis innerhalb der Penistasche. Difficilere Unterschiede bemerken wir ferner im Baue der Otocyste und des Frontalorganes (Seite 22 und 15).

H. acuminatus unterscheidet sich von *H. ovatus*, *orbicularis* und *weldoni* so scharf durch den komplicirten Bau des Begattungsorganes, dass wir weiterer Unterschiede gar nicht bedürfen. Von den letztgenannten drei Arten weichen *H. ovatus* und *orbicularis* so wesentlich in der Konfiguration des Gehirnes (Seite 17 und 18) von einander ab, dass schon hiernach ihre Trennung in zwei Species gerechtfertigt erscheint. Der anatomische Bau des *H. weldoni* konnte mit Ausnahme des Begattungsapparates wegen ungünstigster Konservirung nicht genauer erforscht werden. Die Verschiedenheiten in der äusseren Form sind jedoch hier so auffallende (Fig. 44, 45, 46), dass man nicht annehmen kann, dass dieselben durch die Konservirungsflüssigkeit bedingt sein könnten.

Einige Schwierigkeiten bereitet nur *H. scutiformis*. Das Hinterende dieses *Haplodiscus* zeigt, wie aus Fig. 47 *R* ersichtlich, einen bedeutenden Defekt, welcher vielleicht die Körperform beeinträchtigt. Ist das Hinterende abgerundet, so ergiebt sich einige Aehnlichkeit der Form mit *H. acuminatus*. Ich musste es ferner dahingestellt sein lassen, ob nicht möglicherweise der Begattungsapparat auch nach dem Typus von *H. acuminatus* gebaut ist. Sollte dies der Fall sein, so würden Unterschiede zwischen diesen beiden Formen in der Gestalt des Begattungsapparates und in der Ausbildung des Frontalorganes existiren, welch letzteres bei *H. acuminatus* nur angedeutet, bei *H. scutiformis* hingegen wohl entwickelt ist.

Mit Rücksicht auf diese Verschiedenheiten möchte ich *H. acuminatus* und *scutiformis* nicht für identisch halten.

Ziehen wir bei der Betrachtung der geographischen Verbreitung auch jene *Haplodiscus*-Arten, welche nicht näher bestimmbar waren sowie *H. piger* in Betracht, so ergiebt sich, dass sie sämmtlich einer Zone zwischen 28,3° N. Br. und 5,3° N. Br. angehören. Die Ostgrenze fällt zwischen den 19° und 20° W. L., den westlichsten Punkt erreicht *H. piger*, Bahama-Inseln.

Ausser den sicher als Haplodiscen anzusprechenden Formen liegen noch Schnitte eines angeblichen *Haplodiscus* vor, aus denen ich aber nicht ersehen kann, ob sie thatsächlich von einer *Haplodiscus*-Art herrühren. Dieser angebliche *Haplodiscus* wäre der einzige, welcher südlich vom Aequator zwischen dem 4° und 5° S. Br. aufgefunden worden wäre.

II. Convoluta henseni nov. sp.

In die zweite Familie, die Familie der Aphanostomida, gehören jene acoelen Turbellarien, welche zwei Geschlechtsöffnungen, eine weibliche und eine männliche, besitzen, von denen die erstere stets vor der letzteren gelegen ist. Eine Bursa seminalis fehlt nie.

Die Aphanostomida umfassen folgende vier Genera:

4. Genus *Aphanostoma* Oe. Bursa seminalis ohne Hartheile.
5. Genus *Convoluta* Oe. Bursa seminalis mit einem chitinösen Mundstück.
6. Genus *Amphichoerus* v. Graff. Bursa seminalis mit zwei symetrisch gestellten Chitinmundstücken.
7. Genus *Polychoerus* Mark. Bursa seminalis mit zahlreichen (8—50) chitinösen Mundstücken.

Aus dem Genus *Convoluta* lagen mir 8 Individuen vor, von denen zwei, augenscheinlich Angehörige derselben Art, nicht näher bestimmt werden konnten, sechs von ihnen sind Vertreter einer neuen Art, die ich *Convoluta henseni* nennen will.

Die Länge der Thierchen variirte zwischen 443 μ und 620 μ, die grösste Breite, welche etwas vor die Körpermitte fällt, betrug 220 μ bis 265 μ. Diese Convoluten gehören mithin, selbst wenn wir annehmen, dass sie sich bei der Konservirung nicht unbedeutend kontrahirt haben, zu den kleinsten Arten des Genus.

Das Vorderende nicht gequetschter Individuen (Fig. 50) ist breit abgerundet, der hintere Abschnitt des Körpers ist in ein kurzes, dickes und stumpfes Schwänzchen ausgezogen, das sich ziemlich scharf absetzt. Bei einigen Individuen zeigten die zwei hintern Dritttheile des Körpers einen drehrunden Querschnitt (Fig. 37), im ersten Drittel war bei ihnen nur die Rückenfläche konvex, die Bauchseite hingegen platt (Fig. 38) oder sogar konkav. Bei einem Exemplare erwies sich die Ventralfläche in grösserer Ausdehnung platt und nur im hinteren Drittel erschien der Querschnitt des Thieres drehrund. Nur bei dieser letzterwähnten *Convoluta* waren die Seitenränder auf eine grössere Strecke etwas gegen die Bauchseite gekrümmt.

Irgend welche Pigmentirung habe ich nicht wahrnehmen können, sämmtliche Exemplare besassen eine grauweisse Färbung, die allerdings durch die Einwirkung der Konservirungsmittel bedingt sein kann.

Die äussere Körperdecke wird auf der Rückenfläche, an den Seiten und auf einem Theile der Bauchseite wie bei anderen Turbellarien von einem Flimmerepithel gebildet, dessen ca. 6,57 μ lange und breite, 3,65 μ bis 4,38 μ hohe Zellen sich nur undeutlich von einander abgrenzen. In ihrem Baue gleichen sie vollständig denen von *Haplodiscus*.

Ein von dem geschilderten abweichendes Verhalten lässt die Epithelschichte innerhalb eines ovalen Feldes, welches die vorderen zwei Drittel der Bauchfläche einnimmt, erkennen. Auf diesem Bezirke (Fig. 37, 38 *ep'*) erreicht sie eine Höhe von nur 2,19 μ, färbt sich sehr intensiv mit Bismarckbraun und macht den Eindruck, als sei sie aus kleinen, dicken Stäbchen gebildet. Cilien fehlen hier vollständig, Kerne vermisste ich ebenfalls und Zellgrenzen vermochte ich nur stellenweise und undeutlich wahrzunehmen. Es ist jedoch nicht nur das Epithel,

welches in dieser Partie Besonderheiten zeigt, es gilt dies auch von dem darunter gelegenen Hautmuskelschlauche. Während derselbe am übrigen Körper nur schwach ausgebildet ist und die bekannte Zusammensetzung aus Ring- und Längsmuskeln (Fig. 35, 37—39 *rm*, *lm*) erkennen lässt, zeichnen sich an dieser Stelle beide Muskelschichten (Fig. 35, 38 *rm'*, *lm'*) nicht nur durch bedeutende Mächtigkeit aus, sondern es gesellt sich zu ihnen noch eine Lage starker Fasern *cm*, welche in konzentrischen Ringen angeordnet sind, wie ich es in Fig. 36 nach einem Quetschpräparate gezeichnet habe. Es kommt eine Art Saugscheibe zu Stande, mit Hülfe deren sich das Thier an Gegenstände anzuheften vermag.

Hautdrüsen (Fig. 35, 37, 38 dr^{1-4}) sind auf der Rückenfläche und an den Seitentheilen reichlich vorhanden, spärlicher auf der Bauchseite, wo sie im Bereiche des oben beschriebenen ovalen Feldes vollkommen fehlen. In geradezu enormer Menge sind die Drüsen am Vorderende angehäuft (Fig. 35, 39 dr^1, dr^2), vielleicht bilden sie hier einen Ersatz für das dieser Species vollständig fehlende Frontalorgan.

Am vorderen Körperpole zeichnen sich die Drüsen auch noch durch bedeutendere Dimensionen aus, sie erreichen hier eine Länge bis zu 43,8 μ bei einem Querdurchmesser von 14,6 μ, während an anderen Stellen ihr Längendurchmesser 14,6 μ und der der Breite 10,95 μ kaum überschreitet.

Ihre Gestalt ist im Allgemeinen birn- oder flaschenförmig. Der runde oder ovale, meist im basalen Theile der Zelle liegende Kern ist gewöhnlich in der Einzahl vorhanden, nur selten bemerkte ich zwei Kerne, die Drüsen sind mithin in überwiegender Zahl einzellige.

Das Aussehen, welches die Drüsen bieten, ist ein recht verschiedenes und auf verschiedene Phasen der Sekretbildung zurückzuführen.

Ein Theil von ihnen (Fig. 35, 39 dr^1) erscheint leer und gewährt den Eindruck mehr oder weniger grosser Lückenräume oder wird nur von einem äusserst zarten Gerüstwerke durchzogen (Fig. 39 dr^2), welches sich mit Hämatoxylin nur schwach, intensiver mit Bismarckbraun tingirte; bei anderen Drüsen (Fig. 37, 38 dr^3) tritt das Gerüstwerk mehr in den Vordergrund und man sieht in seinen Maschen eine weniger färbbare Masse liegen, andere endlich zeigen sich ziemlich gleichmässig stark braun gefärbt (Fig. 35, 38 dr^4). Die letzterwähnten Zellen sind augenscheinlich solche, welche vollständig vom Sekrete erfüllt sind, die erstgenannten (dr^1) haben dasselbe ausgestossen, und in den dazwischen liegenden Stadien dr^2, dr^3 haben wir Drüsen zu sehen, in welchen eine Neubildung des Sekretstoffes vor sich geht.

Es spielen sich hier dieselben Vorgänge ab, wie sie für die Becherzellen von verschiedenen Seiten beschrieben wurden.

Das Parenchymgewebe tritt an Masse anderen Convoluten gegenüber sehr zurück, hauptsächlich wohl in Folge der sehr bedeutenden Entfaltung der Genitaldrüsen.

In den peripheren Partieen (Fig. 35 *rp*) besteht es aus gedrängt liegenden kleinen, rundlichen oder sternförmigen Zellen, welche relativ grosse Kerne (3,65 μ bis 4,38 μ Durchmesser) mit deutlichem Kernkörperchen (1,46 μ Durchmesser) enthalten. Lücken zwischen den Zellen sind selten vorhanden und dann von geringer Grösse. Das Centralparenchym *cp* zeigt



einen reticulären Bau ähnlich wie bei *Convoluta roscoffensis* v. Graff, nur ist das Balkenwerk noch zarter und stellenweise treten inselartige Anhäufungen von Kernen oder Zellen auf.

Dorsoventrale Muskelfasern bemerkte ich nicht häufig, am reichlichsten noch fand ich sie im vorderen Körpertheile, wo sie das Gehirn durchsetzen.

Die Mundöffnung liegt am Ende des ersten Körperdrittels, ungefähr 30 μ vor der weiblichen Geschlechtsöffnung, sie führt in einen kurzen, röhrenförmigen Pharynx simplex.

Das Nervensystem der vorliegenden Species scheint mir einfacher gebaut zu sein als das der von J. Delage und v. Graff studirten *Convoluta*-Arten (*C. paradoxa, C. roscoffensis, C. sordida*), allerdings liess auch der Erhaltungszustand zu wünschen übrig.

Unsere *Convoluta* besitzt zwei schräg zur Medianebene gestellte Ganglien, welche ungefähr 60 μ vom vorderen Körperpole entfernt sind. Sie werden (Fig. 38 *gl*), soviel ich sehe, nur in ihren hinteren Partieen durch eine breite Faserbrücke verbunden, eine vordere Kommissur konnte ich nicht mit genügender Sicherheit erkennen und ebensowenig eine gesonderte ventrale.

Die beiden grossen, der Ventralfläche sehr genäherten äusseren Längsnerven (Fig. 39 *ne*) setzen sich nicht scharf von den Gehirnganglien ab, sondern gehen allmählich in dieselben über, wie dies aus Fig. 39 deutlich ersichtlich ist. Aus ihnen wie aus den Gehirnganglien entspringen zahlreiche kleine Nerven (Fig. 38, 39 *n'*), die sich hauptsächlich zwischen den grossen Drüsenzellen des Vorderendes verbreiten. Längsnerven, die den inneren und mittleren Längsnerven anderer Convoluten entsprechen würden, vermochte ich nicht aufzufinden.

Die Otocyste, ein rundliches Bläschen von 14,6 μ Durchmesser, liegt, wie v. Graff für *C. paradoxa* angiebt, an der Ventralseite der Ganglien (Fig. 38 *ot*) und ruht auf den einen Halbring bildenden Otocystennerven *otn*. Die Otocystenwandung setzt sich aus zwei Schichten zusammen, einer strukturlosen, ziemlich stark färbbaren, dickeren, äusseren und einer dieser dicht angeschmiegten inneren, welcher in der dorsalen Hälfte zwei platte Kerne anliegen (Fig. 38). Der entkalkte Otolith liess deutlich einen Kern erkennen, der eine etwas excentrische Lage inne hatte.

Die männliche Genitalöffnung findet sich am Ende des zweiten Körperdrittels und führt in ein kurzes, schräg nach hinten gerichtetes Antrum masculinum (Fig 35 *atm*), in das die Spitze des Penis *p* ragt. Das etwas schräg zur Längsachse gestellte Begattungorgan *P*, dessen Länge 73 μ, dessen Querdurchmesser 40 resp. 36,5 μ betragen, ist von eiförmiger Gestalt und in seinem dorsalwärts gewendeten Theile in eine kleine Spitze ausgezogen.

Den centralen Theil des männlichen Begattungsapparates bildet der eiförmige Penis (Fig. 35 *p*), dessen Wandung aus einer äusseren Muscularis und einer das Lumen auskleidenden Epithellage *pep* zusammengesetzt ist. Die erstere (Fig. 35 *pm*) ist nur schwach entwickelt und scheint aus circulär und längs verlaufenden Fasern zu bestehen. Die bisweilen 71 μ hohen, 7,3 μ breiten, scharf kontourirten Zellen der Epithelschichte färben sich mit Bismarckbraun nur schwach, mit Hämatoxylin gar nicht, die nicht immer deutlich wahrnehmbaren Kerne lagen im basalen Theile der Zellen.

Der Penis *p* wird von einer Penisscheide *ps* umgeben, deren äussere der Vesicula seminalis zugekehrte Wandung aus einer Muskel- und einer Epithelschichte gebildet wird, während

die dem Penis zugewandte einer besonderen Muscularis zu entbehren scheint. Das Penisscheidenepithel *psep* dürfte drüsiger Natur sein, seine Zellen sind vollständig erfüllt von kleinen mit Bismarckbraun färbbaren Körnchen.

Im Allgemeinen erinnert das Begattungsorgan unserer *Convoluta* an das von *C. sordida,* welches von v. Graff (**3**, 61) eine genaue Darstellung erfahren hat. Die Kleinheit und der nicht sehr günstige Erhaltungszustand gestatteten allerding nicht, mit Sicherheit zu entscheiden, ob auch bei *Convoluta henseni* die Muskelschichten des Penis und der Penisscheide aus einer Spaltung der Atriummuskulatur in zwei Muskelhäute hervorgehen, doch ist mir dies wenigstens sehr wahrscheinlich. Die Vesicula seminalis (Fig. 35 *vs*) umgiebt die Penisscheide kapuzenartig, wie letztere den Penis. Die Verbindung der Samenblase mit den Hoden wird durch zwei kurze Samenleiter vermittelt.

Die Hoden erstrecken sich bis an die Gehirnganglien, sie nehmen etwas abweichend von dem gewöhnlichen Verhalten in Bezug auf die Ovarien eine seitliche und ventrale Lagerung ein (Fig. 37 *Te* und *Ov*).

Die weiblichen Keimdrüsen *Ov* lagern der Innenseite der männlichen so dicht an, dass eine Abgrenzung der beiden Keimlager in jenen Partieen, wo die Zellen noch klein sind und sich äusserlich ähneln, sehr schwierig ist.

Die weibliche Geschlechtsöffnung liegt vor der männlichen, und zwar am Beginne des zweiten Körperdrittels; sie führt in das Antrum femininum *atf*, in das von oben und hinten her das Mundstück der Bursa seminalis *bsm* ragt, seitlich münden in das Antrum die Ovidukte, welche, wie auch die Vasa deferentia, keine eigenen Wandungen besitzen, sondern einfache Parenchymlücken darstellen.

Das Bursamundstück *bsm* (Fig. 35, 37) ist von ellipsoider Gestalt, seine Länge schwankt zwischen 36,5 μ und 58,4 μ, die Breite zwischen 31,8 μ und 36,5 μ.

Zu äusserst finden wir eine zarte Muscularis, an sie schliesst sich an eine Lage radiär gestellter Epithelzellen, das Centrum nimmt ein chitinöses Rohr *bch* ein. Die Länge desselben kommt der des ganzen Mundstückes gleich, sein Querdurchmesser variirt zwischen 12,4 μ und 17 μ. Es ist von fast gerader oder leicht S-förmig gebogener Gestalt (Fig. 35 *bch,* Fig. 40) und wird von einem feinen Centralkanale durchbohrt, welcher sich gegen das Vorderende etwas erweitert. Sowohl an Schnittpräparaten als auch an isolirten Rohren erkennt man, dass dasselbe aus einzelnen durchbohrten Platten zusammen gesetzt ist, was von v. Graff (**3**, 47) bereits für diese Gebilde bei anderen Convoluten angegeben wurde. v. Graff behauptete weiterhin, die chitinöse oder doch chitinähnliche Beschaffenheit dieser Rohre sowie ihre Abstammung von den Epithelzellen des Mundstückes.

Diese, wie mir scheint, vollständig richtige Auffassung ist neuerdings von S. Pereyaslawzewa (**7**, 217) bestritten worden, nach ihren Angaben soll das ganze Organ rein muskulöser Natur sein: »les parois du tube sont composés de nombreuses fibres musculaires extrémement fines«. »Chaque fibrille se termine sur la périphérie par un élargissement calyciforme avec noyau et nucléole, ce qui fait illusion comme si l'organe était recouvert d'une couche épithélium cylindrique, quoique toutes les cellules en sont musculaires et point épithéliales«.

Ich vermag diese Anschauung auf Grund des histologischen Verhaltens des Bursamundstückes nicht zu theilen.

In der Umgebung des männlichen sowie des weiblichen Vorraumes finden sich zahlreiche einzellige Drüsen *drg* (Fig. 35), deren Ausführgänge in der Nähe der Genitalporen nach Aussen münden.

Giftorgane fehlen. Körper, welche man als Zoochlorellen oder Zooxanthellen auffassen könnte, wurden nicht beobachtet.

Fundort: 6,7° N. Br., 43,3° W. L., Guineastrom und 12° N. Br., 40,3° W. L., nördlicher Aequatorialstrom, hier in Gesellschaft von *Convoluta sp.* Plankton-Expedition Pl. 114, Pl. 116.

Geographische Verbreitung.

Die geographische Verbreitung der acoelen Turbellarien, die bekanntlich mit Ausnahme der zweifelhaften *Convoluta anotica* Schmarda (**10**, 235) durchaus marine Formen sind, ist eine ausgedehnte, und es fördert die Untersuchung in dieser Hinsicht unbekannter als auch schon durchforschter Meere immer neue Formen zu Tage.

Als echt pelagisch lebende Acoela haben wir wohl nur die Vertreter des Genus *Haplodiscus* und die beiden *Convoluta*-Arten *C. henseni* und *C. semperi* zu betrachten — ich habe dieselben in der nebenstehenden Tabelle mit ° gekennzeichnet — während es sich bei einigen anderen Acoela, die gelegentlich pelagisch gefischt wurden (*Aphanostoma pulchella, Convoluta schultzei*), nur um verschlagene Individuen handeln dürfte.

Die systematische Stellung der *Turbellaria acoela.*

Die systematische Stellung der Acoela, ihre verwandtschaftlichen Beziehungen zu den übrigen Rhabdocoeliden sind ein viel umstrittener Punkt. Zwei Anschauungen, deren eine von v. Graff, deren andere von A. Lang vertreten wird, stehen sich unvermittelt gegenüber.

v. Graff (**3**, 49, 50 und **10**, 199) fasst die Acoela als ursprüngliche Formen auf und stellt sie an die Wurzel des Stammbaumes der Turbellarien, A. Lang (**12**, 167) hingegen scheinen sie »nicht sowohl ursprüngliche Formen, als stationäre, geschlechtsreif gewordene Turbellarienlarven zu sein«.

Mit Berücksichtigung der Studien von S. Pereyaslawzewa, die uns einen allerdings nur oberflächlichen Einblick in die Entwicklungsgeschichte der Acoela gestatten, fernerhin der Untersuchungen von J. Delage (**6**) und v. Graff's (**3**), durch welche unsere Kenntnisse hinsichtlich des anatomischen Baues wesentlich gefördert worden sind und endlich in Anbetracht meiner eigenen Resultate in Bezug auf *Haplodiscus*, vermag ich keine der beiden Anschauungen zu theilen.

Es kommen, scheint mir, folgende zwei Möglichkeiten in Betracht: Entweder sind Acoela, Rhabdocoela und Alloiocoela aus einer gemeinsamen Stammform hervorgegangen und haben sich in verschiedenen Richtungen entwickelt, oder aber es sind die Acoela als ein Seitenast der Rhabdocoela anzusehen. Im ersteren Falle würden die Genera *Haplodiscus* (Acoela), *Mecyno-*

Geographische Verbreitung der *Turbellaria acoela*.

Familie	Genus	Species	Nördl. Eismeer	Atlantischer Ocean	Nordsee	Ostsee	Irische See	Kanal	Mittelm. Adr. u. Jon. M.	Mittelm. Tyrrh. Meer	Schwarzes Meer	Kaspisch. Meer	Stiller Ocean
Proporida	*Proporus*	*venenosus*	. . . . .	. . . .	.	.	.	+	+	+	+	.	.
	»	*cyclops*	. . . . .	+ Fär-Öer	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Haplodiscus	*piger*^{0}	. . . . .	+ Bahama-Inseln	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	»	*ovatus*^{0}	. . . . .	+ 12° N.Br., 40,3° W.L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	»	*orbicularis*^{0}	. . . . .	+ 5,3° » 19,9° »	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	»	*weldoni*^{0}	. . . . .	+ 25,6° » 34,9° »	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	»	*scutiformis*^{0}	. . . . .	+ 12° » 40,3° »	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	»	*acuminatus*^{0}	. . . . .	+ 6,7° » 43,3° »	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	»	*obtusus*^{0}	. . . . .	+ 7,9° » 21,4° »	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Monoporus	*rubropunct.*	. . . . .	. . . .	.	.	.	+	+	+	+	.	.
Aphanostomida	*Aphanost*	*diversicolor*	. . . . .	+ Bergen	+	.	+	+	+	+	+	.	.
	»	*virescens*	+ Disko Bai	+ Bergen	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	»	*rhomboides*	. . . . .	+ Bergen	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	»	*latissimum*	+ Disko Bai	. . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	»	*elegans*	. . . . .	+ Bergen	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	»	*pulchella*	. . . . .	. . . .	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	»	*sensitiva*	. . . . .	. . . .	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	»	*minuta*	. . . . .	. . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	Convoluta	*paradoxa*	. . . . .	+ Fär-Öer, Bergen	+	+	+	+	+	+	+	.	.
	»	*groenlandica*	+ Disko Bai	. . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	»	*flavibacillum*	. . . . .	+ Bergen	.	.	+	+	.	.	+	.	.
	»	*sordida*	. . . . .	. . . .	.	.	.	+	+	+	.	.	.
	»	*festiva*	. . . . .	. . . .	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	»	*schultzei*	. . . . .	. . . .	.	.	.	.	+	+	+	.	.
	»	*roscoffensis*	. . . . .	. . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	»	*lacazei*	. . . . .	. . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	»	*elegans*	. . . . .	. . . .	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	»	*hipparhia*	. . . . .	. . . .	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	»	*viridis*	. . . . .	. . . .	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	»	*saliens*	. . . . .	. . . .	.	.	+	+	.	.	.	.	.
	»	*subtilis*	. . . . .	. . . .	.	.	.	.	+	.	+	.	.
	»	*albamaculat.*	. . . . .	. . . .	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	»	*variabilis*	. . . . .	. . . .	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	»	*langerhans.*	. . . . .	+ Madeira, Kanar. Ins.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	»	*bimaculata*	. . . . .	+ Kanar. Inseln	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	»	*semperi*^{0}	. . . . .	. . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	+ [1]
	»	*henseni*^{0}	. . . . .	+ 6,7° N.Br., 43,3° W.L. 12° » 40,3° »	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Amphichoer.	*cinereus*	. . . . .	. . . .	.	.	.	.	+	+	.	.	.
	Polychoerus	*caudatus*	. . . . .	+ Buzzard Bay	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Acoela Grimm		. . . . .	. . . .	.	.	.	.	.	.	.	+	.

[1]) Philippinen.

stoma (Rhabdocoela) und *Acmostoma* (Alloiocoela) der Stammform am nächsten stehen, im letzteren Falle ist es ebenfalls das Genus *Haplodiscus*, welches die Verbindung mit rhabdocoelen Turbellarien wie *Mecynostoma* (**10**, 237) vermitteln würde. Ich kann daher auch nicht wie v. Graff (**3**, 52) *Trichoplax adhaerens* als Repräsentanten der niedersten Acoelen-Gruppe betrachten, sondern müsste dieses Thier, falls es sich noch als ein acoeles Turbellar erweisen sollte, als eine sekundär stark veränderte und rückgebildete Form ansehen.

Die Schwierigkeiten, welche sich bei der Beurtheilung der Acoela ergeben, werden bekanntlich in erster Linie dadurch bedingt, dass der mesodermale und entodermale Antheil des Parenchymgewebes nicht scharf von einander zu scheiden sind.

Durch Pereyaslawzewa wissen wir nunmehr, dass sich wie bei anderen Turbellarien, so auch bei den Acoela Entoderm und Mesoderm getrennt anlegen. Allerdings behauptet diese Forscherin, dass sich die Trennung auch im erwachsenen Thier erhalte, dies ist aber, wie eine genaue histologische Untersuchung des letzteren lehrt, nicht der Fall, und es muss im Laufe der Entwicklung, wie ich schon früher sagte (Seite 13), eine Verschmelzung und eventuelle Vermischung der Elemente der beiden Keimblätter stattfinden.

Die Acoelie ist mithin eine sekundäre und keine primäre Erscheinung.

Die einfachsten und den ursprünglichen am nächsten stehenden Verhältnisse finden wir nun bei *Haplodiscus*, da hier die Sonderung des entodermalen Parenchymtheils, des verdauenden Parenchyms von dem mesodermalen Rand- + Centralparenchym noch am schärfsten hervortritt, und der Ausspruch v. Graff's (**3**, 27), dass *Convoluta paradoxa* »nichts zum »Darme« fehlt als die Darmhöhle und die Individualisirung der sie (die verdauende centrale Masse) zusammensetzenden Elemente«, lässt sich mit noch grösserem Rechte auf *Haplodiscus* anwenden, da hier das verdauende Parenchym nicht wie bei *Convoluta paradoxa* von den mesodermalen dorsoventralen Muskelfasern durchsetzt wird.

Weitere Beweise dafür, dass *Haplodiscus* noch ursprüngliche Verhältnisse bewahrt hat, finde ich im Baue des Nervensystems. Es sind hier wie bei den rhabdocoelen und alloiocoelen Turbellarien zwei einfache Gehirnganglien vorhanden, während bei *Convoluta*, insbesondere aber bei *Proporus* durch Sonderung derselben in weitere Gangliengruppen Differenzirungen aufgetreten sind, welche nicht auf ein primäres Verhalten hindeuten.

Dem hat v. Graff, welcher früher (**10**, 208) die Proporiden an die Wurzel des Stammbaumes der Rhabdocoeliden stellte, insoferne auch Rechnung getragen, als er durch die Resultate seiner neueren Untersuchungen (**3**, 55) diese Stellung von *Proporus* für erschüttert hält.

Litteratur-Verzeichniss.

1. W. F. R. Weldon, *Haplodiscus piger*; a new pelagic organism from the Bahamas. Quarterly Journal of microscop. Science. Vol. XXIX. 1889.
2. L. v. Graff, Ueber *Haplodiscus piger* Weldon. Zoolog. Anzeiger. Bd. 15, Nr. 381. 1892.
3. L. v. Graff, Die Organisation der *Turbellaria acoela*. Leipzig 1891.
4. L. Böhmig, Untersuchungen über rhabdocoele Turbellarien II. *Plagiostomina* und *Cylindrostomina* v. Graff. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. 51. 1891.
5. R. Hertwig, Lehrbuch der Zoologie. Jena 1895.
6. J. Delage, Etudes histologiques sur les Planaires Rhabdocoeles Acoeles (*Convoluta Schultzei* O. Sch.). Archives de Zoologie expérimentale et générale 2e. ser. T. IV. 1886.
7. S. Pereyaslawzewa, Monographie des Turbellariés de la mer noire. Odessa 1892.
8. G. Haberlandt, Ueber den Bau und die Bedeutung der Chlorophyllzellen von *Convoluta roscoffensis*. In L. v. Graff, Die Organisation der *Turbellaria acoela*. Leipzig 1891.
9. E. L. Mark, *Polychoerus caudatus* nov. gen., nov. sp. Festschrift zum siebzigsten Geburtstage R. Leuckart's. Leipzig 1892.
10. L. v. Graff, Monographie der Turbellarien I. *Rhabdocoelida*. Leipzig 1882.
11. F. W. Gamble, Contributions to a knowledge of British marine Turbellaria. Quarterly Journal of microscop. Science. Vol. XXXIV.
12. A. Lang, Die Graff'sche Rhabdocoelidenmonographie. Biolog. Centralblatt, Bd. III, Nr. 5, 6. 1884.

Erklärung der Abbildungen und der angewandten Buchstabenbezeichnungen.

atf = Antrum genitale femininum.
atm = » » masculinum.
bl = Bulbi der Cilien des Epithels.
bss = Bursa seminalis, *bsm* = Bursamundstück, *bch* = chitinöser Theil von *bsm*.
chr = Chromoplast.
cl = Cilien.
cod, *com*, *com'*, *cov* = Kommissuren der Gehirnganglien.
cp = Centralparenchym, *cpb*, *cpz'*, *cpz''* = Theile desselben.
cy = Cysten der Zellparasiten *x'*, *cyh* = Cystenhülle, *cyz*, *cyz'* = plasmat. Inhalt der Cysten.
dr, *dr'*, *dr''*, dr^{1-4}, *drg* = Drüsen.
ep, *ep'*, *epz'*, *''* = Epithel und Epithelzellen.
fr = Frontalorgan.
frs = Frassobjekte.
fs = Fussstücke der Cilien, *ok*, *uk*, *st* = Theile derselben.
gl = Ganglien, *gz*, *gz'*, *gz''* = Ganglienzellen.
lm, *lm'* = Längsmuskeln.
m = Muskeln des Begattungsapparates.
me, *me'*, *mi* = Hüllen der Otocyste.
n, *nx* = Kerne, *nm* = Kernmembran, *nu* = Kernkörperchen.
n', *na*, *ne*, *nde*, *ndi*, *ndm*, *nl*, *nl'*, *nl''*, *nv*, *nv'* = Nerven.
nf = Nervenfasern (?) in der Otocyste.
nplv = Nervenplexus.
ot = Otocyste, *otl* = Otolith, *otn* = Otocystennerven, *otnz* = Zelle in *otn*, *otz* = Kerne in der Otocystenwand.
osz = Zellen des postcerebralen Zellhaufens.
Ov = Ovarien.
oz = Eizellen, *ofz* = abortive Eizellen.
P = Begattungsapparat.
p = Penis(rohr), *pep* = Epithel desselben.
pa, *pa'* = Parenchymgewebe, *paz*, *pz'*, *pz''* = Zellen desselben.
pb = Penistasche, *pbm*, *pbm'*, *pbm''* = Muskeln, *pbp* = Parenchym derselben.
pco = postcerebraler Zellhaufen.
pk = Parenchymkerne.
ps = Penisscheide, *psep* = Epithel derselben.
py = Pyrenoid.
rdm = Radiärmuskeln.
rm, *rm'* = Ringmuskeln.
rp = Randparenchym.
sp = Spermatozoën, *spn* = Kerne derselben.
stk = Stärkekörner.
Te = Hoden.
v = Vakuolen.
vd = Vas deferens.
vp = verdauendes Parenchym.
vs = Vesicula seminalis.
x = freie, *x'* = encystirte Zellparasiten, *x'h* = Hülle der letzteren.
z = Zöttchen der Epithelzellen.
zo = Zooxanthellen, *pl* = Plasma derselben.
zw = Verbindungsstücke der Cilien und Fussstücke.

Tafel I.

Fig. 1. Querschnitt durch *Haplodiscus acuminatus* in der Gegend des Mundes. W. u. H. Seibert. Obj. I, Oc. 2.
Fig. 2. Querschnitt des Epithels, *H. orbicularis*, *a* = oberer, *b* = basaler Theil der Epithelzellen. Obj. VI, Oc. 2. Einzelheiten eingezeichnet nach homog. Imm. $^{1}/_{20}$.
Fig. 3. Querschnitt durch Epithel, Hautmuskelschlauch und Randparenchym. *H. acuminatus*. Obj. V, Oc. 1.
Fig. 4. Centralparenchym nach einem Glycerinpräparate, *H orbicularis*. Obj. V, Oc. 2.
Fig. 5. Theil eines Querschnittes durch das verdauende Parenchym in der Gegend des Mundes, *H. acuminatus*. Obj. V, Oc. 1.
Fig. 6—10. Querschnitte durch das Vorderende, *H. acuminatus*. Obj. III, Oc. 1.

Fig. 11. Querschnitt durch die hintere Gehirnregion, *H. acuminatus.* Obj. V, Oc. 1.
Fig. 12. Vordere Körperhälfte von *H. ovatus* von der Dorsalseite. Glycerinpräparat.
Fig. 13. » » » » » » » Ventralseite. »
Fig. 14, 15. Querschnitte durch das vordere Körperende, *H. orbicularis.* Obj. III, Oc. 1.
Fig. 16. Querschnitte durch die Otocyste und umliegende Gehirnpartie, *H. acuminatus.* Obj. V, Oc. 1.
Fig. 17. » » » » , *H. ovatus*, *mc* = homogene Platte zwischen den beiden Kernen der Otocystenwand. Obj. V, Oc. 2.
Fig. 18. Längsschnitt durch die Otocyste, *H. obtusus*, Otolith aus dem folgenden Schnitte eingezeichnet. Obj. VI, Oc. 1. Einzelheiten nach hom. Imm. $^1/_{20}$ eingetragen.
Fig. 19. Längsschnitt durch das Vorderende, *H. obtusus.* Obj. IV, Oc. 1.

Tafel II.

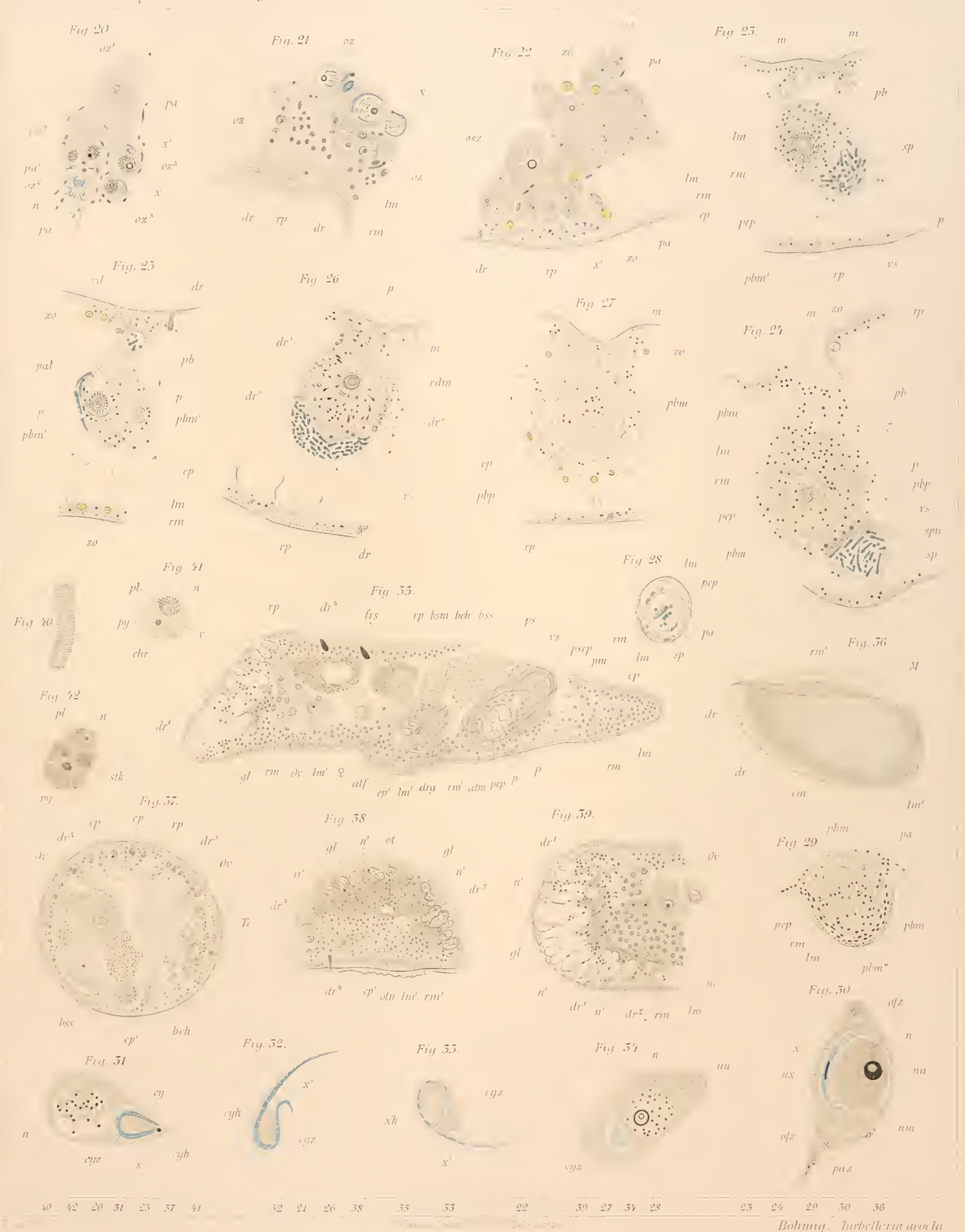
Fig. 20. Schnitt durch das Ovarium, *H. obtusus.* Obj. IV, Oc. 2.
Fig. 21. » » » Randparenchym mit Eizellen aus der zwischen Ovarium und postcerebralem Zellhaufen liegenden Körpergegend, *H. obtusus.* Obj. V, Oc. 1.
Fig. 22. Querschnitt durch den postcerebralen Zellhaufen, *H. acuminatus.* Obj. IV, Oc. 2.
Fig. 23, 24, Querschnitte durch das Begattungsorgan, *H. ovatus.* Obj. III, Oc. 2.
Fig. 25—27. » » » » *H. acuminatus.* *pal* = Lücke im Parenchym zwischen Samenblase und Vas deferens erfüllt von Spermatozoën. Obj. III, Oc. 2.
Fig. 28. Querschnitt durch das ausgestülpte Begattungsorgan, *H. orbicularis* nahe dem freien Ende. Obj. V, Oc. 1.
Fig. 29. Querschnitt durch das ausgestülpte Begattungsorgan, *H. orbicularis* in der Nähe der Anheftungsstelle am Körper. Obj. III, Oc. 2.
Fig. 30. Eizelle mit einem Parasiten, *H. obtusus.* Obj. VI, Oc. 2.
Fig. 31. Zelle aus dem postcerebralen Zellhaufen mit einem encystirten Parasiten, *H. ovatus.* Obj. VI, Oc. 2.
Fig. 32, 33. Parasiten aus Zellen des postcerebralen Zellhaufens, *H. obtusus.* Obj. VI, Oc. 2.
Fig. 34. Zelle mit Restkörper, ebendaher. Obj. VI, Oc. 2.
Fig. 35. Längsschnitt durch *Convoluta henseni*, *pm* = Muscularis des Penis. Obj. IV, Oc. 1.
Fig. 36. Vorderer Theil der Bauchfläche von *C. henseni* nach einem Glycerinpräparate. *M* = Mund, *cm* = in konzentrischen Ringen angeordnete Muskeln.
Fig. 37. Querschnitt durch *C. henseni* in der Gegend der Bursa sem. Obj. IV, Oc. 1.
Fig. 38. » » » » » » » des Gehirnes. » » » »
Fig. 39. Längsschnitt durch das vordere Körperende von *C. henseni*, seitlich von der Medianebene. Obj. IV, Oc. 1.
Fig. 40. Isolirter chitinöser Theil des Bursamundstückes, *C. henseni.*
Fig. 41, 42. Zooxanthellen aus *H. ovatus.* Obj. VI, Oc. 1.

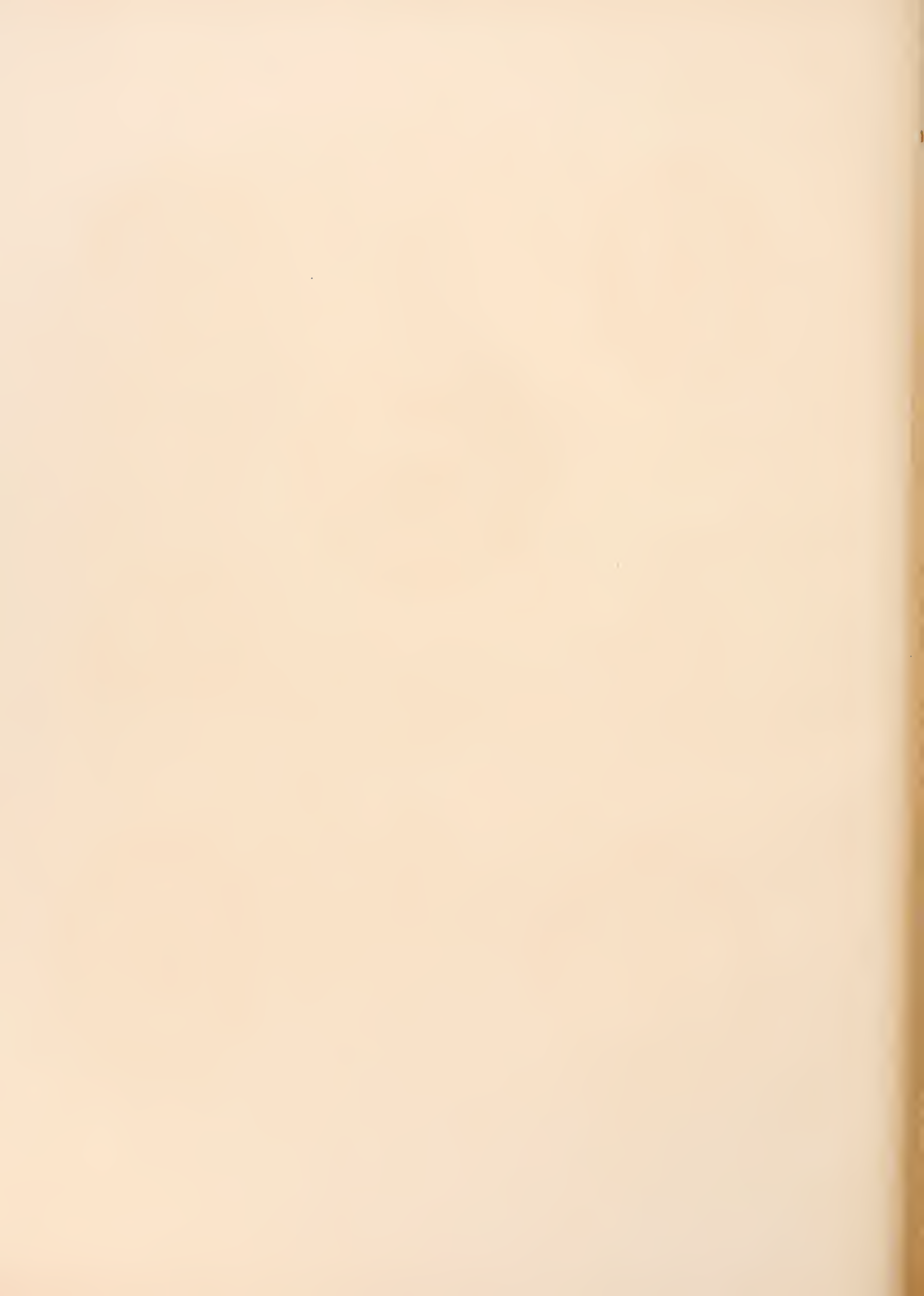
Tafel III.

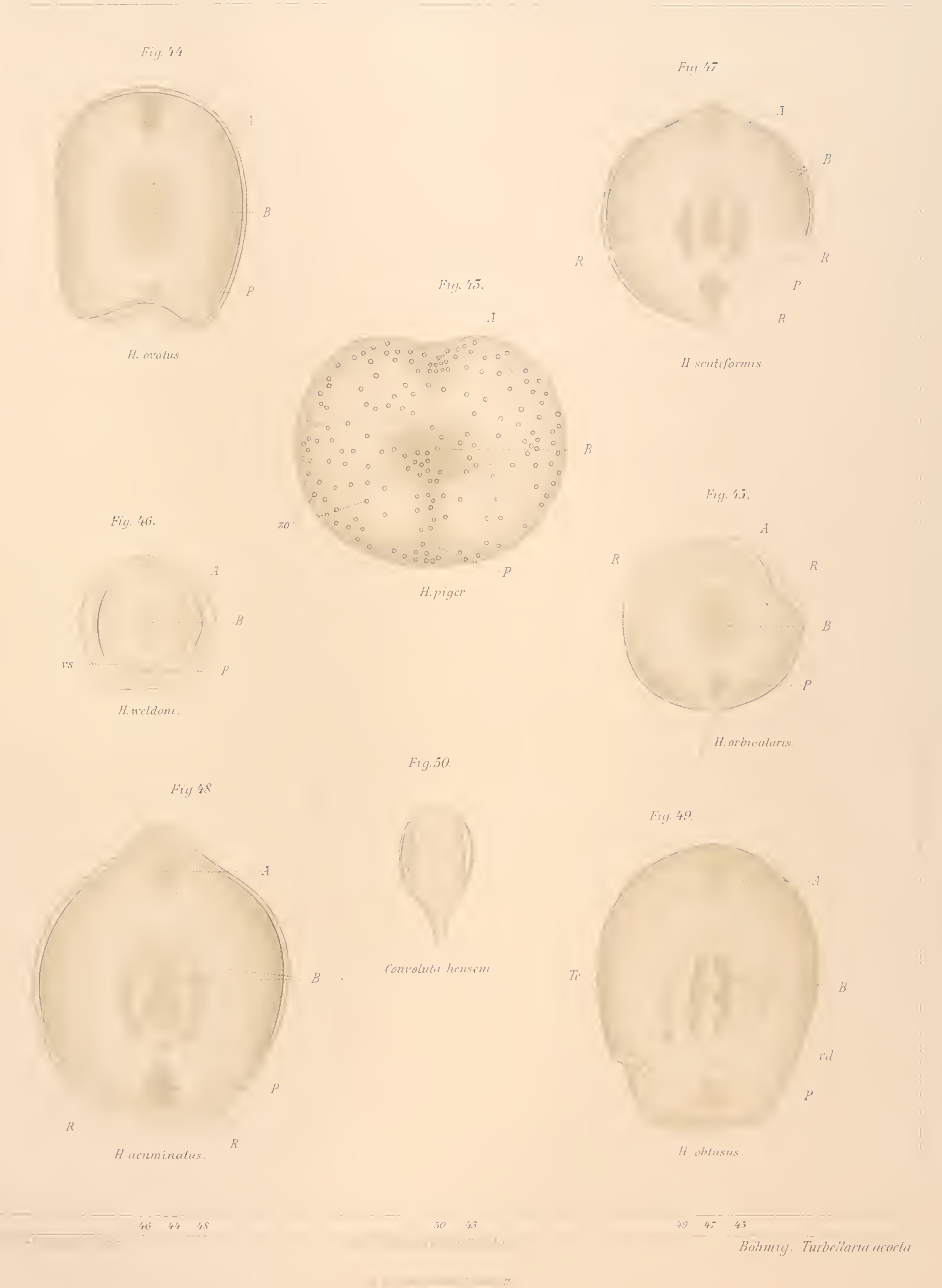
Fig. 43. *Haplodiscus piger* (× 40 f. Vergr.)
Fig. 44. *Haplodiscus ovatus* von der Ventralseite. Reichert, Obj. Ia, Oc. 4. *A* = Gehirn und postcerebraler Zellhaufen, *B* = Genitaldrüsen, *P* = Begattungsapparat.
Fig. 45. *H. orbicularis* von der Ventralseite. Reichert, Obj. Ia, Oc. 4. *R* = Rissstelle.
Fig. 46. *H. weldoni* von der Ventralseite. Reichert, Obj. Ia, Oc. 4.
Fig. 47. *H. scutiformis* von der Ventralseite. Reichert, Obj. Ia, Oc. 4.
Fig. 48. *H. acuminatus* von der Ventralseite. Reichert, Obj. Ia, Oc. 4.
Fig. 49. *H. obtusus* von der Rückenfläche. Reichert, Obj. Ia, Oc. 4.
Fig. 50. *C. henseni* von der Ventralfläche. Seibert, Obj. I, Oc. 1.

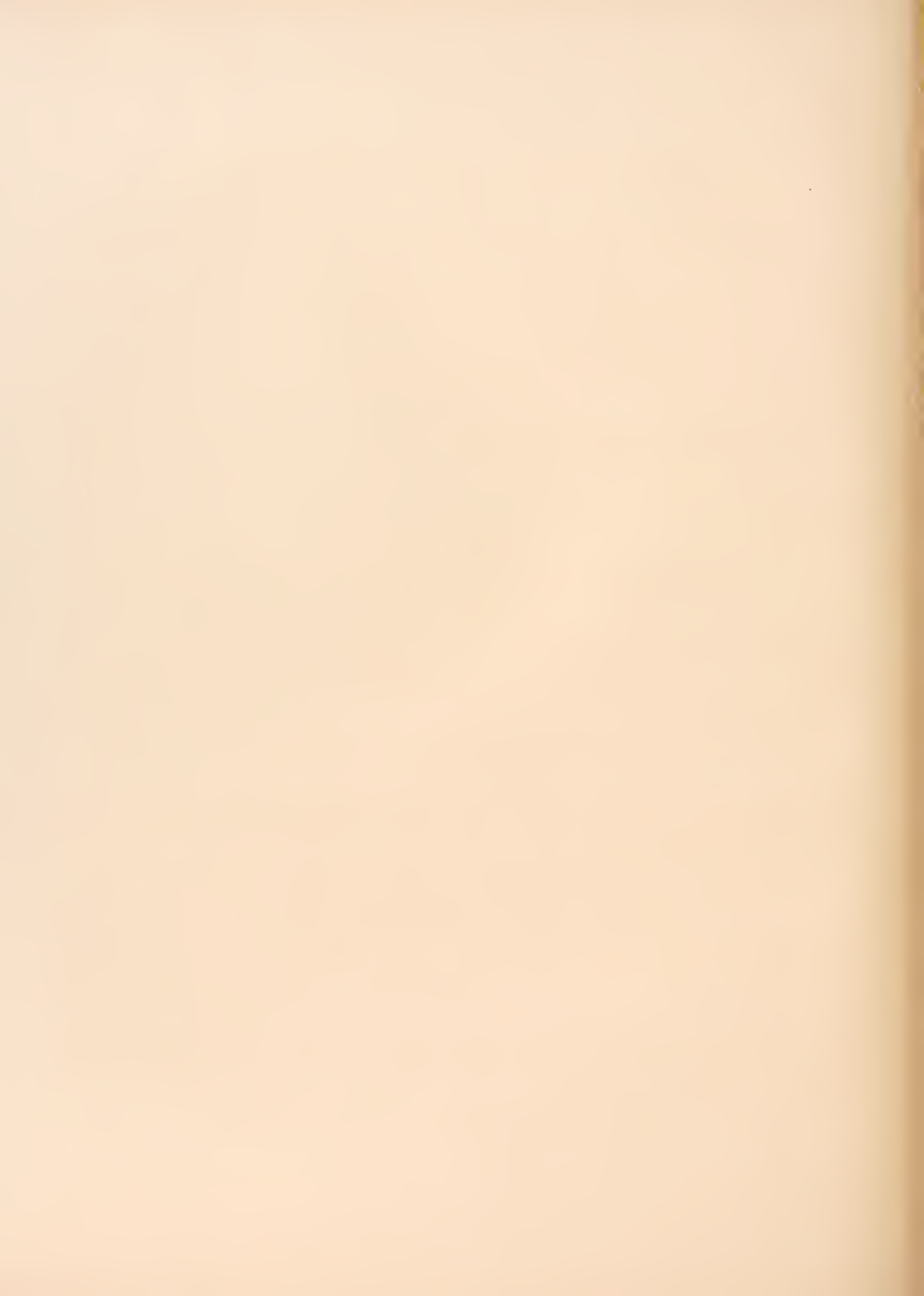

Fig. 1
Fig. 3.
Fig. 11
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 2
Fig. 12
Fig. 16
Fig. 19
Fig. 15
Fig. 13
Fig. 14
Fig. 17
Fig. 6.
Fig. 7
Fig. 8
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 18




Fig. 20
Fig. 21
Fig. 22
Fig. 23.
Fig. 25
Fig. 26
Fig. 27
Fig. 24
Fig. 28
Fig. 41
Fig. 40
Fig. 35.
Fig. 36
Fig. 42
Fig. 37.
Fig. 38
Fig. 39.
Fig. 29
Fig. 30.
Fig. 31
Fig. 32.
Fig. 33.
Fig. 34




Fig. 44
H. ovatus
Fig. 47
H scutiformis
Fig. 43.
H. piger
Fig. 46.
H. weldoni.
Fig. 45.
H. orbicularis.
Fig. 50.
Convoluta henseni
Fig 48
H acuminatus.
Fig. 49.
H. obtusus.
A
B
P
R
zo
vs
Tr
vd



Druck von A. Hopfer in Burg.







